



Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto
Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde

Marília Mazzi Moraes

**Investigação molecular e temporal da circulação
do SARS-CoV-2 no município de
São José do Rio Preto (SP)**

São José do Rio Preto

2024

Marília Mazzi Moraes

**Investigação molecular e temporal da circulação
do SARS-CoV-2 no município de
São José do Rio Preto (SP)**

Tese apresentada à Faculdade de
Medicina de São José do Rio Preto para
obtenção do Título de Doutora no Curso
de Pós-Graduação em Ciências da Saúde

Orientador: Prof. Dr. Maurício Lacerda Nogueira

Coorientador: Prof. Dr. Guilherme R. F. Campos

São José do Rio Preto

2024

Moraes, Marília Mazzi

Investigação molecular e temporal da circulação do SARS-CoV-2 no município de São José do Rio Preto (SP).

Tese – Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto – FAMERP

Orientador: Prof. Dr. Maurício Lacerda Nogueira

1. SARS-CoV-2; 2. Vigilância genômica; 3. São José do Rio Preto.

Marília Mazzi Moraes

**Investigação molecular e temporal da circulação
do SARS-CoV-2 no município de
São José do Rio Preto (SP)**

**BANCA EXAMINADORA
TESE PARA OBTANÇÃO DO GRAU DE
DOUTORA**

Presidente e Orientador: Prof. Dr. Maurício Lacerda Nogueira

2º Examinador: Profa. Dra. Ana Carolina Bernardes Terzian

3º Examinador: Profa. Dra. Cintia Bittar Oliva

4º Examinador: Prof. Dr. Fábio Sossai Possebon

5º Examinador: Profa. Dra. Leila Sabrina Ullmann

Suplentes: Profa. Dra. Ana Beatriz Bortolozo de Oliveira

Profa. Dra. Milene Rocha Ribeiro

São José do Rio Preto, 09/05/2024.

Sumário

Dedicatória	i
Agradecimentos	ii
Lista de Figuras	iii
Lista de Tabelas	v
Lista de Abreviaturas	vi
Resumo	viii
Abstract	x
Introdução	1
Justificativa	9
Objetivos	11
Materiais e Métodos	12
Resultados	27
Discussão	44
Conclusões	50
Referências Bibliográficas	51
Apêndice 1	81
Apêndice 2	208
Apêndice 3	235

Dedicatória

Aos meus pais, que não mediram
esforços para que eu chegasse até aqui.

Esta conquista é nossa.

Agradecimentos

- ❖ Ao meu orientador Prof. Dr. Maurício Lacerda Nogueira pela confiança e oportunidade. Sua generosidade não tem tamanho.
- ❖ Ao meu orientador no exterior Prof. Dr. Nikos Vasilakis por ter me acolhido melhor do que eu poderia imaginar.
- ❖ Ao meu coorientador Prof. Dr. Guilherme R. F. Campos por todos os ensinamentos, conselhos e amizade.
- ❖ A todos os colaboradores deste trabalho, em especial à Cecília.
- ❖ Aos meus amigos de sanduíche Alice, Natalia, Adam, Vidyleison, Rafael, Karen, Rosie, Kristin, Yasmeen, Deyse, Pierina, Luciana, Maxueli, Giovana, Manuel, Tilu e Ryan por tornarem a experiência ainda mais especial.
- ❖ Aos meus amigos de laboratório Thayza, Tayna, Rafael, Bruno, Tamires, Júlia, e Gabriel por trazerem leveza aos dias mais difíceis. Levo vocês para além do trabalho.
- ❖ Ao Maurício, que esteve ao meu lado na maior parte desta caminhada.
- ❖ Aos meus pais, Jane e Romero, por todo amor, pelo apoio e pela paciência. Vocês são o meu maior exemplo.

Lista de Figuras

Figura 1. Representação do genoma do SARS-CoV-2, evidenciando as proteínas não-estruturais, estruturais e acessórias.	3
Figura 2. Ciclo viral do SARS-CoV-2, com destaque para as etapas do processo.	8
Figura 3. Comparação entre número de casos novos de COVID-19 em São José do Rio Preto e número de amostras selecionadas para o estudo por mês.	27
Figura 4. Fluxograma das etapas experimentais deste estudo, salientando o número de amostras e de genomas em cada uma delas.	29
Figura 5. Número total de amostras utilizadas em cada etapa deste estudo.	30
Figura 6. Número de amostras por mês utilizadas em cada etapa do presente trabalho.	30
Figura 7. Dados sociodemográficos da população cujas amostras foram utilizadas neste estudo.	31
Figura 8. Linhagens que circularam em São José do Rio Preto de março a novembro de 2020, segundo classificação dada pelo Pangolin v1.21 (https://pangolin.cog-uk.io/).	32
Figura 9. Distribuição geográfica das linhagens de SARS-CoV-2 detectadas em São José do Rio Preto de março a novembro de 2020. O endereço dos pacientes e as datas de coletas das amostras foram utilizadas na confecção dos mapas no software QGIS v.3.36.0-1 (http://qgis.org).	34
Figura 10. Distribuição mensal das linhagens de SARS-CoV-2 detectadas em São José do Rio Preto de março a novembro de 2020.	35

Figura 11. Árvore filogenética de Máxima Verossimilhança (ML) de SARS-CoV-2 de São José do Rio Preto no ano de 2020.	37
Figura 12. Árvore filogenética de Máxima Credibilidade de Clado (MCC) de Zeta.	39
Figura 13. Dispersão espaço-temporal de B.1.1.28 no Brasil.	41
Figura 14. Dispersão espaço-temporal de B.1.1.33 no Brasil.	42
Figura 15. Dispersão espaço-temporal de Zeta no Brasil.	43

Lista de Tabelas

Tabela 1. <i>Dataset</i> utilizado na análise filogenética de SARS-CoV-2 em São José do Rio Preto no ano de 2020.	81
Tabela 2. <i>Dataset</i> utilizado na análise filogenética de Zeta.	108
Tabela 3. <i>Dataset</i> utilizado na análise filogeográfica de B.1.1.28.	133
Tabela 4. <i>Dataset</i> utilizado na análise filogeográfica de B.1.1.33.	158
Tabela 5. <i>Dataset</i> utilizado na análise filogeográfica de Zeta.	183
Tabela 6. Genomas completos de SARS-CoV-2 gerados no presente trabalho.	208

Lista de Abreviaturas

cDNA	DNA complementar
Ct	Cycle threshold
CPP1 HT	COVIDSeq Primer Pool 1
CPP2 HT	COVIDSeq Primer Pool 2
dNTPs	Desoxirribonucleotídeos fosfatados
DVM	Vesícula de membrana dupla
ACE2	Enzima conversora de angiotensina 2
E	Envelope
ERGIC	Compartimento intermediário retículo endoplasmático-complexo de Golgi
gRNA	RNA genômico
HB	Hospital de Base de São José do Rio Preto
HCoV	Coronavírus que podem causar doenças em humanos
HCoV-229E	<i>Alphacoronavirus chicagoense</i>
HCoV-OC43	<i>Betacoronavirus gravedinis</i>
HCoV-NL63	<i>Alphacoronavirus amsterdamense</i>
HCoV-HKU1	<i>Betacoronavirus hongkongense</i>
INF	Interferon
iRNA	RNA de interferência
M	Membrana
MERS-CoV	<i>Betacoronavirus cameli</i>
ML	Máxima Verossimilhança
mRNA	RNA mensageiro

N	Nucleocapsídeo
Nsp	Proteína não-estrutural
ORF	Open Reading Frame
PCR	Reação em cadeia da polimerase
RE	Retículo endoplasmático
RBD	Domínio de ligação ao receptor
RTC	Complexo de replicação e transcrição
RT-PCR	Reação em cadeia da polimerase de transcrição reversa
RT-qPCR	Reação em cadeia da polimerase de transcrição reversa em tempo real/quantitativa
S	Espícula
SARS-CoV	<i>Betacoronavirus pandemicum</i>
SARS-CoV-2	<i>Severe acute respiratory syndrome 2</i>
SNP	Polimorfismo de nucleotídeo único
sgRNA	RNA subgenômico
UTR	Região não-traduzida
VOI	Variante de Interesse
VOC	Variante de Preocupação
+ssRNA	RNA simples fita de polaridade positiva

Resumo

Introdução: O SARS-CoV-2 é um dos sete coronavírus capazes de causar doenças em humanos. O vírus foi detectado pela primeira vez no final de 2019 em Wuhan – China e de lá se dispersou para o resto do mundo meses depois, causando a pandemia de COVID-19. A doença normalmente se apresenta de forma leve. Idosos e portadores de comorbidades são considerados grupos de risco para a forma grave da COVID-19. O Brasil foi um país bastante impactado pela pandemia. São José do Rio Preto, município do noroeste paulista, foi o terceiro em número de casos de COVID-19 e óbitos em decorrência da infecção no estado. O Hospital de Base, centro de saúde referência para a região, está localizado na cidade. Apesar de haver diversos estudos após a emergência das VOIs e VOCs, pouco se sabe sobre a história evolutiva do SARS-CoV-2 no início de 2020 no Brasil. **Objetivo:** Este estudo teve como objetivo compreender a dinâmica de circulação do SARS-CoV-2 em São José do Rio Preto, uma cidade importante no contexto da pandemia no estado de São Paulo, de março e novembro de 2020 por meio de vigilância genômica. **Materiais e Métodos:** Para tal, foram utilizadas amostras de secreção nasofaríngea de pacientes residentes em São José do Rio Preto com diagnóstico molecular positivo para COVID-19 entre março e novembro de 2020. O RNA viral das amostras foi extraído e em seguida foi feita reação de RT-qPCR para determinação do *Cycle threshold* (Ct). As amostras foram então selecionadas com base no Ct para as etapas de preparo de biblioteca e sequenciamento. Os genomas obtidos foram montados e aqueles com cobertura maior ou igual a 90% foram utilizados nas análises filogenéticas e filogeográficas. Além disso, foram criados mapas a partir da análise de geoprocessamento. **Resultados:** Ao todo, 627 genomas completos de SARS-CoV-2 foram gerados no presente trabalho. Entre março e novembro de 2020, as linhagens

B.1.1.28, B.1.1.33, B.1.1, N.9, Zeta, B.1, B.1.212, B.1.499, N.3 e P.7 estavam circulando em São José do Rio Preto. Além de serem as mais prevalentes durante o período do estudo, B.1.1.28 e B.1.1.33 foram as primeiras a serem introduzidas no município. Zeta e N.9 foram detectadas em março e abril, respectivamente. As linhagens B.1.1.28, B.1.1.33 e Zeta se dispersaram em períodos diferentes da região sudeste do Brasil para as demais. Os eventos de exportação de B.1.1.28 e B.1.1.33 de São José do Rio Preto ocorreram majoritariamente para a região sudeste, já os de Zeta para a região nordeste.

Conclusões: Este estudo gerou a maior parte dos genomas de SARS-CoV-2 de São José do Rio Preto do ano de 2020. Foi detectada a circulação de 10 linhagens diferentes na cidade de março a novembro de 2020. Os dados obtidos mostraram que a origem de Zeta foi anterior a julho de 2020, como proposto na literatura, dado que sua primeira detecção ocorreu em março de 2020. São José do Rio Preto contribuiu para a disseminação de B.1.1.28, B.1.1.33 e Zeta ao longo do território brasileiro.

Palavras-chave: SARS-CoV-2, vigilância genômica, São José do Rio Preto.

Abstract

Introduction: SARS-CoV-2 is one of the seven coronaviruses that can cause human infection. The virus was detected for the first time in Wuhan – China at the end of 2019 and months later spread worldwide, causing the COVID-19 pandemic. The disease usually causes mild symptoms. The presence of comorbidities and advanced age are risk factors for severe COVID-19. Brazil was strongly affected by the pandemic. São José do Rio Preto, a medium-sized city in the Northwest region of São Paulo, was the third city in the State in number of COVID-19 cases and deaths. The municipality harbors Hospital de Base, which is a reference health center in São Paulo State. Although much is known about the course of the pandemic from the emergence of the VOIs and VOCs, very little information is available about the SARS-CoV-2 spread and evolution in early 2020 in Brazil. **Objectives:** This study aimed to investigate the dynamic circulation of SARS-CoV-2 in São José do Rio Preto, an important city in the context of the pandemic in São Paulo State, from March to November 2020 through genomic surveillance. **Materials and Methods:** We used nasopharyngeal COVID-19 positive samples collected from São José do Rio Preto residents from March to November 2020. RNA was extracted and then RT-qPCR was performed to determine the cycle threshold (Ct). Samples were selected for library preparation and sequencing based on the Ct values. The generated genomes were assembled and those with 90% above coverage were used for phylogenetic and phylogeography analyses. Besides, maps were created after geoprocessing analysis. **Results:** Overall, the present study generated 627 SARS-CoV-2 whole genomes. The lineages B.1.1.28, B.1.1.33, B.1.1, N.9, Zeta, B.1, B.1.212, B.1.499, N.3, and P.7 were circulating in São José do Rio Preto between March and November 2020. B.1.1.28 and B.1.1.33 were the first lineages introduced and the most prevalent ones in the city during

the study period. Zeta and N.9 were detected in March and April, respectively. The lineages B.1.1.28, B.1.1.33, and Zeta disseminated across Brazil in different periods from the southeast region. Exportation events of B.1.1.28 and B.1.1.33 occurred mostly from São José do Rio Preto to the southeast region, while Zeta was exported essentially from São José do Rio Preto to the northeast region. **Conclusions:** This study generated most of the SARS-CoV-2 genomes from São José do Rio Preto from 2020. A total of 10 different lineages were detected in the municipality from March to November 2020. The data obtained showed Zeta originated before July 2020, as proposed in scientific literature, since the VOI's first detection was in March 2020. São José do Rio Preto contributed to B.1.1.28, B.1.1.33, and Zeta spread across Brazil.

Keywords: SARS-CoV-2, genomic surveillance, São José do Rio Preto.

Introdução

○ Coronavírus

Os coronavírus pertencem à família *Coronaviridae*, subfamília *Orthocoronavirinae*. Esta última é composta pelos gêneros *Alphacoronavirus*, *Betacoronavirus*, *Gammacoronavirus* e *Deltacoronavirus*.⁽¹⁾ Os *Alpha* e *Betacoronavirus* infectam mamíferos, incluindo o homem, enquanto os *Gamma* e *Deltacoronavirus* infectam aves.^(2,3) São sete os coronavírus que podem causar doenças em humanos (HCoVs): HCoV-229E (*Alphacoronavirus chicagense*)⁽⁴⁾, HCoV-OC43 (*Betacoronavirus gravedinis*)⁽⁵⁾, SARS-CoV (*Betacoronavirus pandemicum*)⁽⁶⁾, HCoV-NL63 (*Alphacoronavirus amsterdamense*)⁽⁷⁾, HCoV-HKU1 (*Betacoronavirus hongkongense*)⁽⁸⁾, MERS-CoV (*Betacoronavirus cameli*)⁽⁹⁾ e SARS-CoV-2 (*Severe acute respiratory syndrome 2*)⁽¹⁰⁾.

A origem dos HCoVs pode ser considerada zoonótica. Animais silvestres atuam como seus hospedeiros primários e transmitem os HCoVs a seus hospedeiros secundários. É nestes últimos que ocorrem as adaptações que propiciam o transbordamento para o hospedeiro terciário, o homem.^(11, 3, 12) Trabalhos mostraram que HCoV-229E, HCoV-NL63, SARS-CoV, MERS-CoV e SARS-CoV-2 apresentam parentesco filogenético com coronavírus detectados em morcegos^(13, 14, 15, 16) e que coronavírus isolados de roedores são ancestrais de HCoV-OC43 e de HCoV-HKU1.^(17, 18) Vacas, civetas e dromedários são os hospedeiros secundários de HCoV-OC43, SARS-CoV e MERS-CoV, respectivamente.^(19, 20, 21) Alpacas e dromedários são os prováveis hospedeiros secundários de HCoV-229E.^(22, 23, 3) Há indícios de que os pangolins são os hospedeiros secundários do SARS-CoV-2.^(24, 25, 26)

Os *Alphacoronavirus* HCoV-NL63 e HCoV-229E e os *Betacoronavirus* HCoV-OC43 e HCoV-HKU1 são endêmicos no mundo todo e, em geral, causam infecções leves no trato respiratório superior. ^(28, 29) Quadros mais graves já foram observados em infecções por HCoV-NL63 em imunodeprimidos e crianças. ^(30, 31) Os *Betacoronavirus* SARS-CoV, MERS-CoV e SARS-CoV-2 são causadores de infecções respiratórias de maior gravidade e que podem envolver diferentes sistemas do organismo ^(32, 33, 34), bem como de infecções assintomáticas em menor frequência. ^(35, 36, 37)

- **SARS-CoV-2**
- **Epidemiologia**

O SARS-CoV-2 foi detectado pela primeira vez no final de 2019 em Wuhan – China, após um surto de pneumonia. ⁽¹⁰⁾ Em poucos meses o vírus se dispersou pelo mundo e em março de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) decretou estado de pandemia. ⁽³⁸⁾ O SARS-CoV-2 é transmitido via gotículas respiratórias e aerossóis. ^(39, 40) Recentemente, foi mostrado que superfícies contaminadas com tais gotículas são fontes improváveis de contágio. ⁽⁴¹⁾ Há poucas evidências de transmissão oral-fecal e vertical do vírus. ^(42, 43) Seu período de incubação é de aproximadamente cinco dias e os doentes geralmente se recuperam em até sete dias. ^(39, 40)

A infecção causada pelo SARS-CoV-2 foi chamada de COVID-19. Casos leves e moderados da doença são caracterizados principalmente por febre, tosse, cefaleia, mialgia e dor de garganta. Outros sintomas recorrentes são anosmia e ageusia. Diarreia e vômito são observados em menor frequência. ^(44, 45, 46, 47) A evolução para quadros graves ocorre normalmente uma semana após o início da infecção. ⁽⁴⁸⁾ Idade avançada e presença de comorbidades como diabetes, hipertensão, obesidade, câncer, e doenças crônicas são fatores de risco. ^(49, 50, 51, 52, 53) A COVID-19 grave é uma doença inflamatória que acomete

diferentes órgãos do corpo, incluindo, além dos pulmões, órgãos como coração, fígado, rins, cérebro e sistema circulatório. ⁽⁴⁸⁾

Os casos assintomáticos de COVID-19 são de grande importância epidemiológica, uma vez que contribuem para uma transmissão silenciosa da doença. ^(54, 55) A COVID-19 pode gerar sequelas tardias, as quais perduram por meses após o início da infecção, entre elas fadiga, dores nas articulações, dispneia, dores no peito, anosmia, ageusia e até distúrbios do sono. ^(56, 57, 58, 59, 60, 61)

• Genoma

O SARS-CoV-2 é um vírus envelopado cujo material genético é um RNA simples fita de polaridade positiva (+ssRNA) de cerca de 30 Kb. Seu genoma é composto por 13 *Open Reading Frames* (ORFs) que ficam entre a UTR cap 5' e a UTR poliadenilada 3'. As 16 Nsps são produzidas a partir da clivagem promovida por proteases virais das poliproteínas pp1a e pp1ab, codificadas pelas ORF1a e ORF1b, respectivamente. ^(2, 17, 18, 27) As proteínas acessórias 3a, 3b, 6, 7a, 7b, 8 e 9b e as quatro proteínas estruturais S, E, M e N do vírus são codificadas pelas demais ORFs (Figura 1). ^(62, 63, 64)

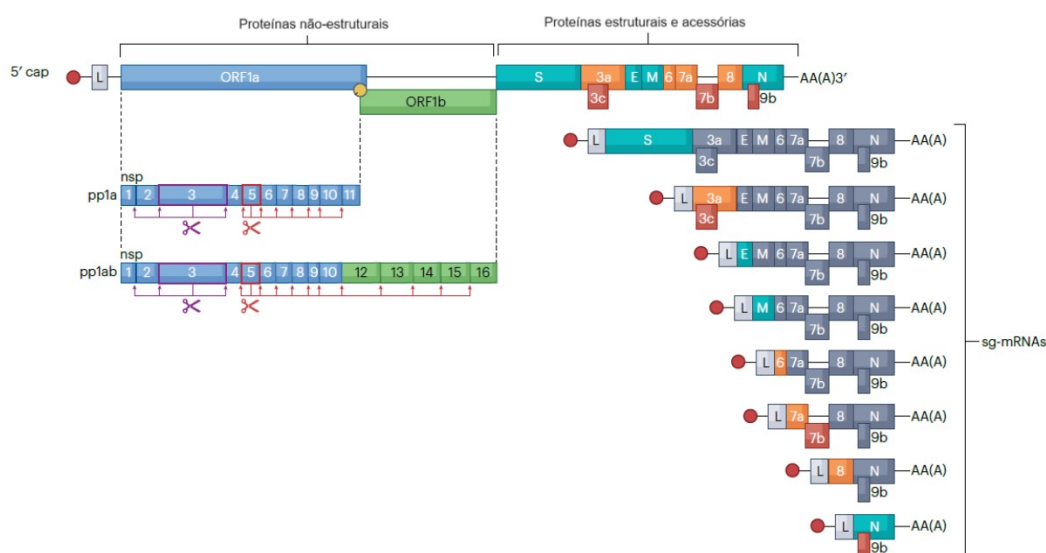


Figura 1. Representação do genoma do SARS-CoV-2, evidenciando as proteínas não-estruturais, estruturais e acessórias. Fonte: Steiner et al. (2024) modificado.

As Nsps têm funções variadas. Nsp1 inibe os mecanismos de resposta imune celular, como a produção de interferon (IFN), à medida que promove inibição da tradução de proteínas e degradação de RNA mensageiro (mRNA) do hospedeiro. ^(65, 66, 67, 68) Um estudo recente revelou que Nsp2 pode contribuir para a expressão de citocinas e quimiocinas via ativação de NF- κ B. ⁽⁶⁹⁾

Dado sua função proteolítica, Nsp3 atua no processamento de poliproteínas. ⁽⁷⁰⁾ Nsp3, Nsp4 e Nsp6 auxiliam na formação da organela de replicação do SARS-CoV-2 ao promoverem a formação de vesículas de membrana dupla e de conectores que as ligam ao retículo endoplasmático (RE) da célula hospedeira. ^(71, 72, 73) Nsp5 atua na replicação viral por clivar poliproteínas essenciais para o processo, e na evasão do sistema imune do hospedeiro por diminuir a produção de IFN via clivagem de NF- κ B. ^(74, 75)

Nsp7 e Nsp8 são cofatores da RNA polimerase dependente de RNA (RdRp) Nsp12, ambas se ligam ao RNA e promovem sua acomodação no complexo de replicação do SARS-CoV-2. ^(76, 77) Nsp9 apresenta afinidade por oligonucleotídeos, o que faz com que ela se ligue ao RNA viral e participe de seu processo de síntese. ^(78, 79) Nsp10 é cofator de Nsp14 e de Nsp16, estimulando as atividades exoribonuclease da primeira e metiltransferase da segunda. ^(80, 81, 82) Nsp13 tem função helicase ^(83, 84) e Nsp15 endonuclease. ^(85, 86) Nsp11 é uma proteína intrinsecamente desordenada, mas sua função ainda não foi bem compreendida. ⁽⁸⁷⁾

Quanto às proteínas acessórias, a maioria auxilia na evasão do sistema imune do hospedeiro. Além de atuar como canal iônico, 3a também promove indução de apoptose, afeta o processo de autofagia promovido pelos lisossomos e intensifica a tempestade de citocinas durante a infecção viral. ^(88, 89, 90, 91, 92) As proteínas 3b, 6, 7a, 7b e 9b são antagonistas de INF. ^(93, 94, 95, 96) Desregulação da apresentação de antígenos via MHC-I,

intensificação da resposta inflamatória via citocinas e antagonismo de INF são funções da proteína 8. ⁽⁹⁷⁾

M é a proteína estrutural mais abundante do SARS-CoV-2. Ela é formada pelos domínios C-terminal, transmembrana (TM1, TM2 e TM3) e N-terminal. Uma de suas funções é recrutar S, E e N ao compartimento intermediário retículo endoplasmático-complexo de Golgi (ERGIC) ⁽⁹⁸⁾, local onde ocorre a montagem de novas partículas virais que serão liberadas da célula. ⁽⁹⁹⁾ Além de ser importante para o processo de replicação, estudos também mostraram que M inibe a produção de IFN por meio de diferentes mecanismos. ^(100, 101, 102)

Entre as proteínas estruturais, E é a menor delas. Ela é uma proteína integral de membrana constituída por três domínios: C-terminal, transmembrana (TM) e N-terminal. Apenas uma pequena quantidade de E forma o envelope viral, a maior parte da proteína expressa durante a infecção pelo SARS-CoV-2 fica no ERGIC, auxiliando nas etapas de montagem e de liberação de novas partículas virais. ^(103, 104) Quando sofre oligomerização, E forma canais iônicos em bicamadas lipídicas. ^(105, 106) Sua atuação na resposta imune está associada à regulação da ativação e da inativação do inflamossoma NLRP3. ⁽¹⁰⁷⁾

Os domínios N-terminal, C-terminal e intrinsecamente desordenados dos monômeros que constituem a proteína N possuem carga positiva. O nucleocapsídeo é formado com a ligação de vários destes monômeros ao RNA viral, que é negativamente carregado. ^(108, 109) Além de promover o empacotamento do material genético, N também auxilia na montagem de novas partículas virais por meio de interações com a proteína M. ⁽¹¹⁰⁾ Em relação à evasão do sistema imune do hospedeiro, N atua como antagonista de RNA de interferência (iRNA) e de INF. ^(111, 112)

Na superfície da partícula viral está a proteína S. Ela é composta por três monômeros, sendo cada um formado por duas subunidades: S1 e S2 (2). Em S1 está localizado o Domínio de ligação ao receptor (RBD), o qual se liga à Enzima conversora de angiotensina 2 (ACE2), proteína expressa em diferentes tipos celulares do hospedeiro e receptor para o SARS-CoV-2. ^(113, 114) A subunidade S2 possui um domínio transmembrana e outro citoplasmático, que é responsável pelas interações com a membrana celular. ⁽¹¹⁵⁾ Por ser o principal alvo dos anticorpos neutralizantes, a proteína S é considerada a mais antigênica do SARS-CoV-2. ^(116, 117) A maioria das vacinas utilizadas atualmente para a prevenção da COVID-19 foram desenvolvidas com base em S. ^(118, 119, 120)

- **Ciclo viral**

A primeira etapa do ciclo viral do SARS-CoV-2 consiste na entrada do vírion na célula hospedeira por meio da ligação da proteína S aos receptores ACE2. A distribuição destes últimos em tecidos e tipos celulares específicos é determinante para o tropismo viral. ⁽¹²¹⁾ A subunidade S2 da proteína S então sofre clivagem mediada por TMPRSS2 ou cathepsina L. A entrada do vírion se dá via fusão de membrana quando ocorre o primeiro caso e via endocitose quando ocorre o segundo. ^(122, 123) Em seguida, ocorre a etapa de desnudamento e o genoma viral é liberado no citoplasma da célula. ⁽¹²¹⁾

A tradução do RNA genômico (gRNA) pela maquinaria do hospedeiro gera as poliproteínas pp1a e pp1ab. ⁽¹²⁴⁾ Proteases virais então clivam ambas e produzem as 16 Nsps. Nsp1 é liberada no citoplasma e as demais Nsps se unem para formar os chamados complexos de replicação e transcrição (RTCs). ^(125, 126) A reorganização das membranas do RE pelas proteínas Nsp3, Nsp4 e Nsp6 gera as organelas de replicação, como vesículas de membrana dupla (DVMs), nas quais os RTCs ficam ancorados. As organelas de

replicação proporcionam um ambiente adequado para a síntese de gRNA dado que concentram metabólitos, cofatores e enzimas virais, além de oferecerem proteção frente ao sistema imunológico. ^(72, 73, 64) Ativada pelos cofatores Nsp7 e Nsp8, a RdRp Nsp12 replica o gRNA enquanto Nsp13, Nsp14 e Nsp16 auxiliam durante o processo com suas respectivas funções de helicase, exoribonuclease e metiltransferase. ^(76, 77, 83, 84, 81, 82) A produção de RNA subgenômico (sgRNA) é concomitante à replicação. Após a síntese dos segmentos de sgRNA, estes sofrem tradução e geram as proteínas acessórias. ^(76, 127, 128)

A etapa de empacotamento ocorre com a formação do nucleocapsídeo viral. ^(72, 129) As interações entre as proteínas N e M, e o recrutamento de E e S promovido por M culminam na montagem de novas partículas virais no ERGIC, as quais sofrem maturação no complexo de Golgi e, por fim, são liberadas via exocitose (Figura 2). ^(98, 130, 131, 132)

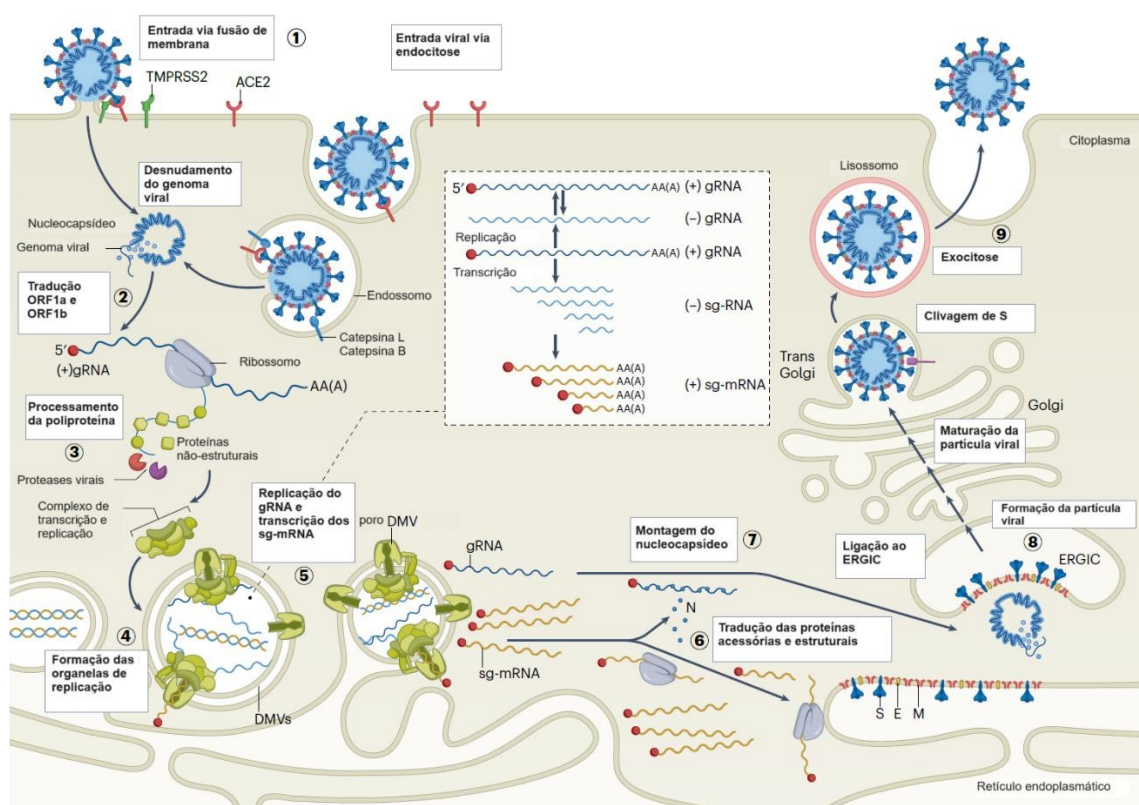


Figura 2. Ciclo viral do SARS-CoV-2, com destaque para as etapas do processo. Fonte: Steiner et al. (2024) modificado.

- **Mutações, linhagens e variantes**

A atividade exoribonuclease da proteína Nsp14 não impede completamente a ocorrência de mutações no genoma do SARS-CoV-2, mas diminui a frequência com que elas ocorrem em comparação com outros vírus de RNA. ⁽⁸¹⁾ As taxas de mutação do SARS-CoV-2 variaram de acordo com o local e com o período dos estudos ao longo da pandemia. ^(133, 134, 135, 136, 137) As mutações podem ocorrer tanto nas regiões do genoma que codificam as proteínas estruturais, quanto as não-estruturais. Entre as mutações encontradas no vírus, pode haver troca, inserção ou deleção de nucleotídeos. O primeiro tipo pode ou não culminar em alterações de aminoácidos e é observado principalmente na proteína S. ^(138, 139) Já o último, pode variar de um aminoácido a *ORFs* completas. ⁽¹⁴⁰⁾

O SARS-CoV-2 é classificado em linhagens com base em análises genômicas. Tais linhagens não representam todas as mudanças evolutivas do vírus, mas sim alterações genéticas associadas a importantes aspectos epidemiológicos e eventos biológicos.⁽¹⁴¹⁾ Neste contexto destacam-se as variantes, as quais exibem pequenas divergências genéticas que podem ter impacto positivo ou negativo no *fitness* viral, o que pode resultar em alterações relevantes de aspectos clínicos e epidemiológicos da COVID-19.^(142, 143)

Aquelas variantes consideradas pela OMS como capazes de promover impactos no âmbito da saúde pública devido a mutações que alteraram características como transmissibilidade, patogenicidade e evasão ao sistema imunológico, foram chamadas de Variantes de Interesse (VOIs) e Variantes de Preocupação (VOCs).⁽¹⁴⁴⁾ A VOI Zeta teve origem no Brasil e ganhou destaque no cenário da pandemia no país no final de 2020.⁽¹⁴⁵⁾ A VOC Gamma, também originada no país, foi responsável por grande parte dos casos de COVID-19 e de óbitos em decorrência da doença no início do ano de 2021.^(146, 147)

○ **Justificativa**

Até maio de 2023, quando a OMS decretou o fim da pandemia, mais de 765 milhões de casos de COVID-19 e mais de 6,9 milhões de óbitos pela infecção foram registrados no mundo.⁽¹⁴⁸⁾ O Brasil foi bastante impactado pela pandemia, chegando a ser considerado o segundo país do planeta em número de casos de COVID-19.⁽¹⁴⁹⁾

A maior parte dos casos de COVID-19 e de óbitos em decorrência da doença ocorreram na região sudeste do Brasil, essencialmente no estado de São Paulo.⁽¹⁵⁰⁾ Localizada no noroeste paulista, São José do Rio Preto foi uma cidade importante no contexto da pandemia de COVID-19 no estado. O município foi o terceiro em número de casos e de óbitos em São Paulo, além disso, o Hospital de Base de São José do Rio Preto

(HB) foi o centro de saúde com a segunda maior unidade de terapia intensiva de COVID-19 no Brasil. ^(151, 152)

O SARS-CoV-2 se comportou de maneiras diferentes de acordo com o local e o período da pandemia. Apesar de haver muitos estudos após a emergência das VOIs e VOCs, há pouco conhecimento sobre a história evolutiva do SARS-CoV-2 no início de 2020 no Brasil. Este estudo buscou entender a dinâmica de circulação do vírus no município de São José do Rio Preto entre os meses de março e novembro de 2020, período que compreende o primeiro ano da pandemia de COVID-19.

Objetivos

○ Objetivo geral

Investigar a dinâmica de circulação do SARS-CoV-2 em São José do Rio Preto entre março e novembro de 2020.

○ Objetivos específicos

- Observar como ocorreu a introdução do SARS-CoV-2 no município;
- Identificar quais linhagens do vírus estavam circulando durante o período de estudo;
- Detectar a introdução de Variantes de Interesse (VOIs) e de Preocupação (VOCs) no município;
- Investigar a relação filogenética entre as linhagens e variantes identificadas;
- Determinar o papel de São José do Rio Preto na dispersão das linhagens e variantes detectadas na cidade.

Materiais e Métodos

○ Avaliação ética

O presente trabalho foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto (FAMERP) sob número - CAAE 31588920.0.0000.5415.

○ Local do estudo

São José do Rio Preto fica a 442 Km de São Paulo, capital do estado. A cidade possui uma área de 431.944 km² e tem uma população estimada em 480.393 mil habitantes, segundo o último censo. ⁽¹⁵³⁾ Localizado no município, o Hospital de Base (HB) é referência para os outros mais de 100 municípios que compõem o 15º Departamento Regional de Saúde (DRS XV) ⁽¹⁵³⁾.

○ Amostras

O Laboratório de Pesquisas em Virologia (LPV) possui um banco de amostras de secreção nasofaríngea de pacientes que procuraram o sistema de saúde local e que tiveram diagnóstico molecular positivo para COVID-19 realizado pelo HB entre março e novembro de 2020. Entre as quase 50 mil amostras do banco, foram selecionadas aleatoriamente para o presente trabalho apenas amostras de pacientes residentes em São José do Rio Preto que tiveram diagnóstico molecular positivo para COVID-19 entre março e novembro de 2020. Todas as amostras ficaram armazenadas a -80°C no LPV até sua utilização.

○ Extração do RNA viral

O RNA viral foi extraído das amostras de secreção nasofaríngea com o *Quick-RNA™ Viral Kit* (Zymo Research), conforme orientações do fabricante e adaptações. Um volume de 200 µL de cada amostra foi adicionado a 200 µL de RNA *Shield* para a

inativação do material infeccioso em tubo de polipropileno de 1,5 mL. A solução foi então homogeneizada em Vortex-Genie 2 (Scientific Industries, EUA) por 15 segundos e em seguida colocada em centrífuga Hermle Z 216 MK (Hermle Labortechnik, Alemanha) a 20.000 x g por 10 segundos. O preparo do *Viral RNA Buffer*, utilizado na etapa de lise celular, consistiu na adição de 250 µL de β-mercaptoetanol a cada 50 mL do mesmo para que, dessa forma, a integridade do RNA viral fosse mantida durante o processo e sua degradação por RNases fosse evitada. Um total de 800 µL do *Viral RNA Buffer* foi adicionado aos 400 µL da solução em tubo de 1,5 mL. Posteriormente, 630 µL da solução foram adicionados à membrana de sílica da *Zymo-SpinTM IC colum* acoplada a um tubo coletor fornecido pelo fabricante para que ocorresse a adsorção do RNA viral. O tubo coletor foi então centrifugado por dois minutos a 20.000 x g e em seguida o sobrenadante foi descartado. Os dois passos anteriores foram repetidos, garantindo assim a adsorção do RNA e a eliminação de proteínas e outros contaminantes que pudessem inibir processos posteriores. O preparo do *Viral Wash Buffer*, utilizado na etapa de lavagem, consistiu na adição 24 mL de etanol 100% a cada 6 mL do mesmo. Um volume de 500 µL do *Viral Wash Buffer* foi adicionado à coluna acoplada ao tubo coletor, o qual foi logo depois centrifugado por um minuto a 20.000 x g. O passo foi repetido uma vez mais. Na etapa final de lavagem foram adicionados 500 µL de etanol 100% à coluna acoplada ao tubo coletor, que foi mais uma vez centrifugado por um minuto a 20.000 x g. Todo o processo de lavagem aumenta significativamente a pureza do RNA viral e garante a remoção de contaminantes, sem afetar sua afinidade à *Zymo-SpinTM IC colum*. Por fim, 25 µL de água livre de DNases e RNases, que previne possíveis contaminações e degradações, foram adicionados à membrana da coluna acoplada a um tubo de polipropileno de 1,5 mL, o qual foi centrifugado por quatro minutos a 20.000 x g. O RNA foi então estocado a -80°C.

○ **Detecção viral**

A confirmação de detecção de RNA viral nas amostras dos pacientes com diagnóstico prévio positivo para COVID-19 se deu via reação em cadeia da polimerase de transcrição reversa em tempo real/quantitativa (RT-qPCR). A mesma foi feita segundo as instruções do fabricante do *Allplex™ 2019-nCoV Assay* (Seegene Brazil, Brasil). Para cada amostra cujo volume de 5 µL de RNA viral foi extraído foram utilizados 5 µL do reagente de amplificação e detecção *MuDT Oligo Mix* (MOM), 5 µL de *Real-time One Step Buffer* 5X concentrado contendo desoxirribonucleotídeos fosfatados (dNTPs), 2 µL do *Real-time One-step Enzyme* contendo as enzimas transcriptase reversa e DNA polimerase e 5 µL de água livre de DNases e RNases. Os 17 µL totais foram então distribuídos por poço em microplaca óptica de 96 poços (Axygen, EUA), a qual foi selada (Axygen, EUA) e colocada em termociclador *QuantStudio 5 Real-Time PCR System* (Thermo Fisher Scientific, EUA). A incubação ocorreu a 50°C por 20 minutos, 95°C por 15 minutos, depois a 94°C por 15 segundos, 58°C por 30 segundos durante 45 ciclos e 94°C por 15 segundos durante 44 ciclos. A presença de sinal fluorescente emitida pelos fluoróforos FAM, Cal Red 610/ Texas Red e Quasar 670/CY5 indicavam a amplificação dos genes E, RdRP e N, respectivamente. Conforme instruções do kit, um *Cycle threshold* (Ct) abaixo de 40 de pelo menos um dos três genes confirmava a detecção de RNA de SARS-CoV-2 na amostra. Os valores de Ct para o alvo E foram registrados.

○ **Sequenciamento do genoma viral**

O sequenciamento completo do genoma viral foi feito conforme a metodologia de sequenciamento de nova geração (NGS) utilizando a plataforma Illumina. ⁽¹⁵⁵⁾

- **Preparo da biblioteca**

A biblioteca foi preparada com o *QIAseq SARS-CoV-2 Primer Panel* (QIAGEN, Alemanha) e o *Illumina CovidSeq Test* (Illumina, EUA), seguindo as orientações dos fabricantes.

- * *QIAseq SARS-CoV-2 Primer Panel* (QIAGEN)

Na reação em cadeia da polimerase de transcrição reversa (RT-PCR) para a síntese do DNA complementar (cDNA) 5 µL de RNA viral, 1 µL de *RP primer* 11X diluído e 6 µL de água livre de nucleases foram adicionados por poço em placa de 96 poços (Axygen, EUA). A placa foi coberta com selo (Axygen, EUA) e incubada a 65°C por cinco minutos e 4°C por um minuto em termociclador *Verit 96-Well Thermal Cycler* (Applied Biosystems - Thermo Fisher Scientific, EUA). Aos 12 µL totais foram adicionados 4 µL de *Multimodal RT Buffer* 5X concentrado, 1 µL de inibidor de RNase, 1 µL de *EZ Reverse Transcriptase* e 2 µL de água livre de nucleases. Novamente selada, a placa foi incubada a 42 °C por 40 minutos, 70 °C por 15 minutos e 4 °C por um minuto. O cDNA obtido foi então amplificado por reação em cadeia da polimerase (PCR): 2,5 µL de cDNA, 3 µL de *QIAseq SARS-CoV-2 pool 1*, 12,5 µL de *QIAseq HiFi MM* 2X concentrado, e 7 µL de água livre de nucleases foram adicionados por poço em placa de 96 poços. O mesmo preparo foi feito para outros 2,5 µL de cDNA, alterando-se apenas o *QIAseq SARS-CoV-2 pool 1* pelo *QIAseq SARS-CoV-2 pool 2*. Por fim, as placas foram seladas e incubadas a 98 °C por 2 minutos, depois a 98 °C por 20 segundos e 65 °C por 5 minutos durante 35 ciclos. Cada *pool 1* foi combinado com o seu respectivo *pool 2* em nova placa de 96 poços. Aos 50 µL totais foram adicionados 50 µL de *AxyPrep MAG PCR Clean-Up* (Axygen, EUA) para purificação do DNA por poço de placa, a qual foi selada, agitada em

vórtex Kasvi *basic* K45-2810 (Kasvi, Brasil) por 15 segundos e incubada a temperatura ambiente por 5 minutos. A placa foi colocada sobre estante magnética por 2 minutos e o sobrenadante de cada poço foi retirado. Um volume de 200 μL de etanol 80% foi adicionado a cada poço da placa, ainda em estante magnética, e retirado logo em seguida. A lavagem foi repetida uma vez mais. Dado que o DNA é negativamente carregado e as beads magnéticas positivamente carregadas, ambos se associam. Os ímãs da estante magnética atraem as beads magnéticas ligadas ao DNA e fazem com que as impurezas da reação se concentrem no sobrenadante. A lavagem é feita para aumentar a pureza do DNA e garantir a remoção dos contaminantes. A placa foi retirada da estante magnética e um volume de 30 μL de *Buffer EB* foi adicionado a cada poço para que ocorresse a separação do DNA das beads magnéticas. A placa foi agitada por 15 segundos, incubada a temperatura ambiente por 2 minutos e colocada novamente sobre estante magnética. Ao final, as beads magnéticas foram novamente atraídas pelo ímã da estante e 28 μL do sobrenadante foram transferidos para nova placa de 96 poços.

A concentração de cada biblioteca foi determinada no *Qubit 2.0 Fluorometer* (Thermo Fisher Scientific, EUA) com o *Qubit™ dsDNA HS Assay Kit* (Thermo Fisher Scientific, EUA), segundo orientações do fabricante. Primeiro, foram preparadas soluções padrão contendo 10 μL de *Qubit® dsDNA HS Standard #1/#2* e 190 μL de *Qubit® dsDNA HS Buffer 1:200* mais *Qubit® dsDNA HS Reagent*. Para cada biblioteca foi preparada uma solução contendo 198 μL de *Qubit® dsDNA HS Buffer 1:200* mais *Qubit® dsDNA HS Reagent* e 2 μL de biblioteca. O volume total das soluções foi transferido para diferentes *Qubit® assay tubes*. As soluções padrão foram colocadas no equipamento, seguidas das soluções contendo cada biblioteca. Após a leitura, cada

biblioteca foi diluída a uma concentração comum de 10 ng/μL em *Buffer* EB em nova placa de 96 poços.

A fragmentação das bibliotecas ocorreu de forma enzimática. Em placa de 96 poços foram adicionados 12 μL de cada biblioteca, 5 μL de *FX Buffer* 10X concentrado, 2,5 μL de *FX enhancer* e 20,5 μL de água livre de nucleases. A placa selada foi incubada em termociclador a 4 °C por um minuto, 32 °C por 14 minutos e 65 °C por 30 minutos. Um volume de 10 μL de *FX enzyme mix* foi adicionado a cada poço, a placa foi selada e incubada a 4 °C por um minuto.

A preparação da reação de ligação dos adaptadores incluiu a adição de 50 μL de biblioteca fragmentada, 5 μL de *QIASeq Dual-Index Y-Adapters*, 20 μL de *Ligation buffer* 5X concentrado, 10 μL de DNA ligase e 15 μL de água livre de nucleases em cada poço de placa de 96 poços. A placa foi então selada e incubada primeiro a 20 °C por 15 minutos para que ocorresse a ligação dos adaptadores, e depois a 65 °C por 20 minutos para que a enzima que promoveu a ligação fosse inativada. Logo em seguida, foram adicionados 80 μL de *AxyPrep MAG PCR Clean-Up* por poço da placa, que foi incubada a temperatura ambiente por cinco minutos e depois colocada sobre estante magnética por dois minutos. Após o descarte do sobrenadante foram feitas duas lavagens com 200 μL de etanol 80%. Todo o resíduo de etanol 80% foi descartado, a placa foi retirada da estante magnética e 52,5 μL de *Buffer* EB foram adicionados a cada poço para eluição. A placa foi colocada novamente sobre estante magnética e 50 μL do eluído foram transferidos para nova placa de 96 poços. Aos 50 μL de biblioteca ligada a adaptadores em cada poço foram adicionados 50 μL de *AxyPrep MAG PCR Clean-Up* para nova purificação. A placa foi incubada a temperatura ambiente por cinco minutos e colocada sobre estante magnética

por dois minutos. Após o descarte do sobrenadante, novamente foram feitas duas lavagens com 200 µL de etanol 80%. Todo o resíduo de etanol 80% foi descartado e 26 µL *Buffer EB* foram adicionados a cada poço para eluição. Um volume de 23,5 µL do sobrenadante de cada poço foi transferido para nova placa de 96 poços.

Cada biblioteca ligada a adaptadores e purificada com beads magnéticas foi submetida à reação de PCR para fins de amplificação. Aos 19,5 µL de biblioteca em cada poço de placa de 96 poços foram adicionados 25 µL de *HiFi PCR Master Mix 2X* concentrado, 1,5 µL *Primer Mix* a 10 µM cada e 4 µL de água livre de nucleases. A placa foi selada e incubada em termociclador a 98 °C por dois minutos, depois a 98 °C por 20 segundos e 60 °C por 30 segundos durante 12 ciclos, 72 °C por 30 segundos e 72 °C por um minuto. Após a amplificação, cada biblioteca passou por nova purificação. Um volume de 50 µL de *AxyPrep MAG PCR Clean-Up* foi adicionado a cada poço da placa de 96 poços, a qual foi incubada a temperatura ambiente por cinco minutos e em seguida colocada sobre estante magnética por dois minutos. Foram feitas duas lavagens com 200 µL de etanol 80%, cujo resíduo foi descartado. Um volume de 25 µL de *Buffer EB* foram adicionados a cada poço. Por fim, 23 µL de biblioteca dos sobrenadantes de cada poço foram transferidos para tubo de polipropileno de 1,5 mL.

* *Illumina CovidSeq Test* (Illumina, EUA)

A síntese do cDNA se deu a partir da reação de RT-PCR. Em um primeiro momento, 8,5 µL de *Elution Prime Fragment 3HC Mix* e 8,5 µL de RNA viral foram adicionados por poço em placa de 96 poços, que foi selada, colocada em centrífuga para *spin* Axygen (Axygen, EUA) por 10 segundos e incubada em termociclador a 65 °C por três minutos. Em seguida, foi preparado um *mix* contendo 9 µL de *First Strand Mix HT* e

1 μL de *Reverse Transcriptase HT* (RVT HT), dos quais 8 μL foram adicionados a cada poço da placa. A mesma foi selada, centrifugada por 10 segundos e incubada em termociclador a 25 °C por cinco minutos, 50 °C por 10 minutos e 80 °C por 5 minutos. O cDNA produzido foi amplificado via PCR. Um volume de 5 μL de cDNA, 15 μL de *Illumina PCR Mix* (IPM HT), 4,3 μL de *COVIDSeq Primer Pool 1* (CPP1 HT) e 4,7 μL de água livre de nucleases foram adicionados em cada poço de nova placa de 96 poços. O mesmo preparo foi feito para outros 2,5 μL de cDNA, alterando-se apenas o CPP1 HT pelo *COVIDSeq Primer Pool 2* (CPP2 HT). As placas foram então seladas, centrifugadas por 10 segundos e incubadas a 98°C por 3 minutos, depois a 98 °C por 15 segundos e 6 °C por 5 minutos durante 35 ciclos. Um volume de 10 μL de *pool 1* foi combinado com o mesmo volume de seu respectivo *pool 2* em nova placa de 96 poços.

Na etapa de tagmentação ocorreu a fragmentação enzimática aleatória dos amplicons e a ligação dos adaptadores 5' e 3' às extremidades dos mesmos. Na reação foram utilizados 3,33 μL de *Enrichment BLT HT*, 10 μL de *Tagmentation Buffer* e 16,66 μL de água livre de nucleases em cada poço da placa de 96 poços contendo os 20 μL da combinação dos produtos de PCR. A placa foi então selada, centrifugada por 10 segundos e incubadas a 55 °C por cinco minutos.

A purificação da biblioteca tagmentada também foi feita com beads magnéticas. A placa foi retirada do termociclador, centrifugada por 10 segundos e em seguida foram adicionados 10 μL de *Stop Tagmentation Buffer* em cada poço. A placa foi selada, incubada a temperatura ambiente por cinco minutos e centrifugada novamente por 10 segundos. A mesma foi colocada sobre estante magnética por três minutos e em seguida os sobrenadantes foram descartados dos poços. Um volume de 100 μL de *Tagmentation*

Wash Buffer foi adicionado por poço e em seguida a placa foi selada, agitada por 1 minuto e recolocada sobre estante magnética por 3 minutos. O sobrenadante de cada poço foi descartado e o mesmo procedimento de lavagem foi repetido uma vez mais.

O próximo passo foi a amplificação da biblioteca tagmentada e purificada e a adição dos *Index adapters* (IDT for Illumina-PCR Index Set 1, 2, 3, 4). Inicialmente, foi preparado um *mix* contendo 24 µL de *Enhanced PCR Mix HT* e 24 µL de água livre de nucleases. Um volume de 40 µL do *mix* e mais 10 µL de *Index adapter* foram adicionados à cada poço de biblioteca de DNA purificada. A placa de 96 poços foi selada e centrifugada por 10 segundos. Por fim, a mesma foi incubada a 72 °C por três minutos, 98 °C por três minutos, depois a 98 °C por 20 segundos, 60 °C por 30 segundos, 72 °C por um minuto durante 7 ciclos e 72 °C por três minutos.

Após ser retirada do termociclador, a placa foi centrifugada por 10 segundos e foi feita a união das 96 bibliotecas por placa. Um volume de 5 µL das bibliotecas das colunas de 1 a 12 foram colocadas em uma única fileira de nova placa de 96 poços. Para a reação de purificação, 55 µL dos 60 µL de cada poço da fileira foram transferidos para tubo de polipropileno de 1,5 mL. Ao tubo foram adicionados 396 µL *Illumina Tune Beads*. O tubo foi agitado por 15 segundos, incubado a temperatura ambiente por cinco minutos e colocado sobre estante magnética por cinco minutos. O sobrenadante foi descartado e foi feita a lavagem com 1 mL de etanol 80%. Passados 30 segundos, todo o etanol foi descartado e o procedimento foi repetido uma vez mais. O tubo foi retirado da estante magnética e 55 µL do *Resuspension Buffer* foram adicionados ao mesmo, que foi agitado por 15 segundos, centrifugado a 20.000 x g por 10 segundos e incubado a temperatura ambiente por dois minutos. Ao final, o tubo foi colocado em estante magnética por dois

minutos e 50 µL do sobrenadante contendo as bibliotecas foram transferidos para novo tubo de polipropileno de 1,5 mL.

- **Avaliação dos amplicons**

O tamanho dos amplicons das bibliotecas preparadas com o *QIAseq SARS-CoV-2 Primer Panel* (QIAGEN, Alemanha) e o *Illumina CovidSeq Test* (Illumina, EUA) foi verificado no *Agilent 4150 TapeStation* (Agilent Technologies Inc, EUA).

- **Normalização**

A concentração das bibliotecas foi determinada no *Qubit 2.0 Fluorometer* (Thermo Fisher Scientific, EUA) com o *Qubit™ dsDNA HS Assay Kit* (Thermo Fisher Scientific, EUA), conforme orientações do fabricante. Primeiro, foram preparadas soluções padrão contendo 10 µL de *Qubit® dsDNA HS Standard #1/#2* e 190 µL de *Qubit® dsDNA HS Buffer 1:200* mais *Qubit® dsDNA HS Reagent*. Para cada biblioteca foi preparada uma solução contendo 198 µL de *Qubit® dsDNA HS Buffer 1:200* mais *Qubit® dsDNA HS Reagent* e 2 µL de biblioteca. O volume total das soluções foi transferido para diferentes *Qubit® assay tubes*. As soluções padrão foram colocadas no equipamento, seguidas da solução contendo as bibliotecas. As concentrações e os tamanhos dos amplicons obtidos nas etapas anteriores foram utilizados no cálculo de molaridade das bibliotecas: $\text{concentração da biblioteca} \times 10^6 / 660 \times \text{tamanho médio da biblioteca}$. Por fim, as bibliotecas foram diluídas a 4 nM em água livre de nucleases em tubo de polipropileno de 1,5 mL.

- **Desnaturação e diluição**

As etapas de desnaturação e diluição das bibliotecas e da biblioteca controle *Illumina PhyX* foram feitas com o *300-cycle MiSeq Reagent Kit v3* (Illumina, EUA).

Inicialmente, foi preparada uma solução estoque de hidróxido de sódio a 1 N em tubo de polipropileno de 15 mL com a adição de 0,6 g de hidróxido de sódio e 15 mL de água livre de nucleases. Para o preparo da solução de hidróxido de sódio a 0,2 N utilizada na etapa de desnaturação, 200 µL da solução estoque de hidróxido de sódio a 1 N foram adicionados a 800 µL de água livre de nucleases. Um volume de 5 µL da solução de hidróxido de sódio a 0,2 N e 5 µL de biblioteca foram adicionados a tubo de polipropileno de 1,5 mL. O tubo foi agitado por 15 segundos, centrifugado a 20.000 x g por um minuto e incubado a temperatura ambiente por 5 minutos. Um volume de 990 µL de *Hybridization Buffer* foi adicionado ao mesmo, resultando em uma biblioteca desnaturada numa concentração de 20 pM. A biblioteca foi então diluída em tubo de polipropileno de 1,5 mL a 10 pM utilizando-se 300 µL da biblioteca a 20 pM e 300 µL de *Hybridization Buffer*.

A primeira etapa do preparo da biblioteca de controle *Illumina PhyX* (Illumina, EUA) consistiu na sua diluição a 4 nM: 10 µL de biblioteca *PhyX* a 10 nM mais 3 µL de tampão Tris-Cl, pH 8,5 0,1 % Tween 20 em tubo de polipropileno de 1,5 mL. A desnaturação da biblioteca de *PhyX* ocorreu da mesma forma que a das bibliotecas: 5 µL da solução de hidróxido de sódio a 0,2 N e 5 µL de biblioteca foram adicionados a novo tubo de polipropileno de 1,5 mL, o qual foi agitado por 15 segundos, centrifugado a 20.000 x g por um minuto e incubado a temperatura ambiente por 5 minutos. Um volume de 990 µL de *Hybridization Buffer* foi adicionado ao tubo, resultando em uma biblioteca de *PhyX* desnaturada numa concentração de 20 pM.

Um volume de 394 μL de biblioteca desnaturada foi combinado com 6 μL de biblioteca *PhyX* desnaturada em tubo de polipropileno de 1,5 mL. O volume total de 600 μL foi então colocado no cartucho.

○ **Corrida**

O sequenciamento foi feito no sistema *MiSeq* (Illumina, EUA) e os reagentes usados nesta etapa faziam parte do *300-cycle MiSeq Reagent Kit v3* (Illumina, EUA). A *flow cell* foi lavada com água ultrapura e seca utilizando lenço *Kimwipes KIMTECH* (Kimberly-Clark Professional, EUA). O cartucho do *300-cycle MiSeq Reagent Kit v3* foi colocado no equipamento, seguido do tampão de lavagem e da *flow cell*.

Sequências de oligonucleotídeos complementares aos adaptadores ligados aos amplicons das bibliotecas ficam aderidas à *flow cell*, um substrato de vidro em que nanoporos são gravados com um espaçamento ideal para ocorrer a amplificação por ponte. As bibliotecas se hibridizam na superfície da *flow cell* e cada fragmento ligado à mesma é amplificado, gerando grupos clonais. Durante a reação de sequenciamento, bases nitrogenadas formadas por dNTPs marcados são incorporadas aos grupos clonais. Cada base emite um sinal fluorescente diferente ao ser incorporada, o qual é gravado e reconhecido pelo *MiSeq*. Esse último processo se repete inúmeras vezes, gerando *reads* de diferentes tamanhos. ⁽¹⁵⁵⁾

○ **Montagem dos genomas virais**

O ARTIC Nextflow pipeline (<https://github.com/connor-lab/ncov2019-artic-nf/tree/illumina>) foi utilizado para montar os genomas virais.

A remoção de porções com qualidade abaixo de 20 e de adaptadores das *reads*, bem como de sequências de tamanho menor que 20 pares de base (bp), foi feita pelo TrimGalore (<https://github.com/FelixKrueger/TrimGalore>). As *reads* trimadas foram

alinhas ao genoma referência de SARS-CoV-2 (número de acesso GISAID: NC_045512.2). A remoção dos primers e a geração das sequências consenso foram feitas pelo iVar (<https://andersen-lab.github.io/ivar/html/manualpage.html>), considerando as *reads* com tamanho acima de 30 bp e qualidade maior que 20.

- **Análise de cobertura**

A medida de cobertura descreve a porcentagem de nucleotídeos sequenciados ao longo do genoma. ⁽¹⁵⁶⁾ A checagem da cobertura das sequências foi feita pelo Nextclade v2.14.0 (<https://clades.nextstrain.org/>). ⁽¹⁵⁷⁾ Uma vez que a precisão da classificação de variantes é afetada pela uniformidade da cobertura, apenas as sequências com cobertura acima de 90% foram usadas nas análises deste estudo.

- **Classificação de linhagens**

O Pangolin v1.21 (<https://cov-lineages.org/resources/pangolin.html>) foi utilizado para classificar em linhagens os genomas obtidos após a montagem. ⁽¹⁵⁸⁾ Os arquivos no formato fasta contendo as sequências consensus foram carregados na ferramenta on-line. Em seguida, apenas as sequências com mais de 10.000 bp e com quantidade de Ns menor que 50% foram mapeadas com o genoma referência de SARS-CoV-2 usando o minimap2 v2.17 (<https://github.com/lh3/minimap2>). ⁽¹⁵⁹⁾ A trimagem ocorreu de maneira que restassem a região codificadora dos genomas e Ns nas extremidades 5' e 3' em falta. Ao final, o modelo de *machine learning* pangoLEARN ⁽¹⁶⁰⁾, considerando os polimorfismos de nucleotídeo único (SNPs), atribuiu a linhagem mais provável a cada sequência.

- **Alinhamento**

O alinhamento foi feito no MAFFT v. 7.520 (<https://mafft.cbrc.jp/alignment/software/>). ⁽¹⁶¹⁾ Dentre os três algoritmos progressivos

disponíveis, a estratégia auto selecionou o mais adequado para cada *dataset* criado para as análises levando em conta suas características (Apêndice 1: Tabelas 1-4).

○ **Análises filogenética e filogeográfica**

As árvores filogenéticas de Máxima Verossimilhança (ML) foram feitas com o IQ-TREE v2.2.0 (<http://www.iqtree.org/>)⁽¹⁶²⁾. O modelo evolutivo foi selecionado pelo *ModelFinder*⁽¹⁶³⁾ e os valores de suporte dos ramos foram obtidos a partir de dois testes com 1.000 replicatas: *Ultrafast Bootstrap* (UFBoot)⁽¹⁶⁴⁾ e *SH-like approximate likelihood ratio test* (SHaLRT)⁽¹⁶⁵⁾. Na metodologia ML, diferentes árvores filogenéticas são construídas a partir do alinhamento das sequências e com base no modelo evolutivo empregado. A árvore mais verossímil, que representa o evento estudado da forma mais provável como ocorreu na realidade, é então gerada.⁽¹⁶⁶⁾

O TreeTime⁽¹⁶⁷⁾ foi utilizado para transformar as árvores ML em árvores datadas, considerando a taxa média constante de $8,0 \times 10^{-4}$ substituições de nucleotídeos por sítio por ano do SARS-CoV-2.⁽¹⁶⁸⁾ O sinal temporal das árvores ML foi verificado com o TempEst v1.5.3 (<http://tree.bio.ed.ac.uk/software/tempest/>).⁽¹⁷⁰⁾ A topologia final das árvores de B.1.1.28, B.1.1.33 e Zeta foi utilizada para inferir o número de eventos de exportação das linhagens ocorridos entre as cinco regiões do Brasil e São José do Rio Preto usando o TreeTime migration v0.9.3.

As análises Bayesianas foram feitas com o auxílio do pacote de programas BEAST v1.10.4 (<https://beast.community/>)⁽¹⁶⁹⁾ e baseadas em estudos anteriores.^(168, 172, 173) A metodologia de Monte Carlo via cadeias de Markov (MCMC) foi empregada na inferência Bayesiana. Com ela, a árvore mais provável, levando em consideração todos os tamanhos de ramos, todos os valores de parâmetros para modelos evolutivos e suas combinações, é estimada pela probabilidade posterior por aproximação por meio de

amostragem por Cadeias Markovianas. Dessa forma, é permitido que pequenas mudanças aleatórias sejam ser feitas nos parâmetros da análise, podendo ou não serem aceitas, de acordo com a probabilidade. ⁽¹⁶⁶⁾

A seleção de parâmetros incluiu o modelo de substituição nucleotídica *General Time Reversible* com sítios invariáveis e parâmetros de distribuição Gamma (GTR+I+G) e relógio molecular estrito. O modelo de distribuição selecionado para modelar a dispersão filogenética de B.1.1.28, B.1.1.33 e Zeta ao longo das cinco regiões brasileiras e de São José do Rio Preto foi o *Cauchy*, com um *jitter window size* de 0.01. A quantidade de cadeias utilizadas na análise MCMC foi de 250 milhões e a amostragem correspondeu a 10% do valor de cadeias. As árvores de Máxima Credibilidade de Clado (MCC) foram sintetizadas com o Tracer v1.7.2 (<https://github.com/beast-dev/tracer/releases/tag/v1.7.2>) ⁽¹⁷⁴⁾ e o LogCombiner v1.10.4 (<https://beast.community/logcombiner>), após descarte de 10% de *burn-in*. Por fim, as informações geradas foram extraídas pelo pacote SERAPHIM do RStudio 4.2.3 (<https://posit.co/download/rstudio-desktop/>).

○ **Geoprocessamento**

Foi preparado um banco de dados contendo as linhagens de SARS-CoV-2 detectadas, as coordenadas geográficas dos endereços dos pacientes, e as datas de coleta das amostras utilizadas neste estudo. As malhas usadas na confecção dos mapas estão disponíveis no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e são de livre acesso (<https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html>). Os mapas foram gerados no QGIS v.3.36.0-1 (<http://qgis.org>).

Resultados

A seleção de amostras para este estudo ocorreu em meio à pandemia de COVID-19 e de forma aleatória. A fim de se estabelecer uma relação entre o número de amostras selecionadas e o número de casos novos de COVID-19 por mês em São José do Rio Preto, foi feita uma análise comparativa entre as duas variáveis. Dessa forma, foi possível verificar que a proporção de amostras selecionadas não seguiu a mesma proporção de casos novos de COVID-19 no município a partir do mês de julho de 2020 (Figura 3).

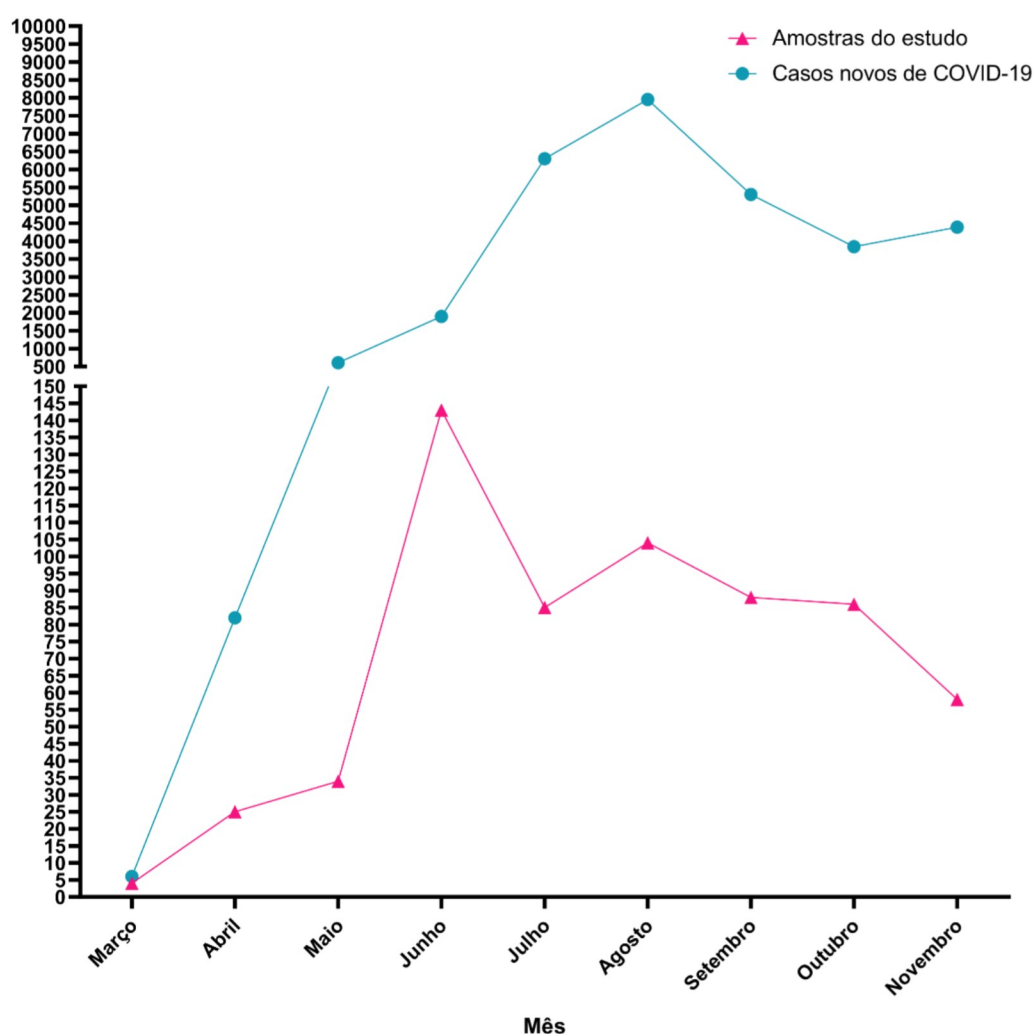


Figura 3. Comparação entre número de casos novos de COVID-19 em São José do Rio Preto e número de amostras selecionadas para o estudo por mês. Fonte: Ministério da Saúde, 2024 (https://infoms.saude.gov.br/extensions/covid-19_html/covid-19_html.html).

Ao todo, 962 amostras de secreção nasofaríngea passaram pela etapa de extração de RNA viral. A presença de RNA se confirmou em 941 amostras após a reação de RT-qPCR. O número de ciclos necessário para a amplificação do gene E do SARS-CoV-2 ao nível detectável (*Cycle threshold* (Ct)) foi levado em consideração para a seleção das amostras utilizadas nas reações seguintes. Das 962 amostras, 915 tiveram Ct inferior ou igual a 34, 26 tiveram Ct superior ou igual a 34 e em 21 o Ct foi indetectável (Figura 4).

Entre as 915 amostras que apresentaram Ct inferior a 34, 864 foram selecionadas para seguirem para as etapas de preparo de biblioteca e sequenciamento. Foi possível fazer a montagem dos genomas detectados em 837 amostras. Por fim, foi feita a verificação da cobertura para cada um dos 837 genomas montados. Cinco genomas apresentaram cobertura insuficiente para análise, 205 apresentaram cobertura abaixo de 90% e 627 apresentaram cobertura acima de 90%. Apenas os últimos foram utilizados nas análises seguintes do presente trabalho (Figuras 5 e 6).

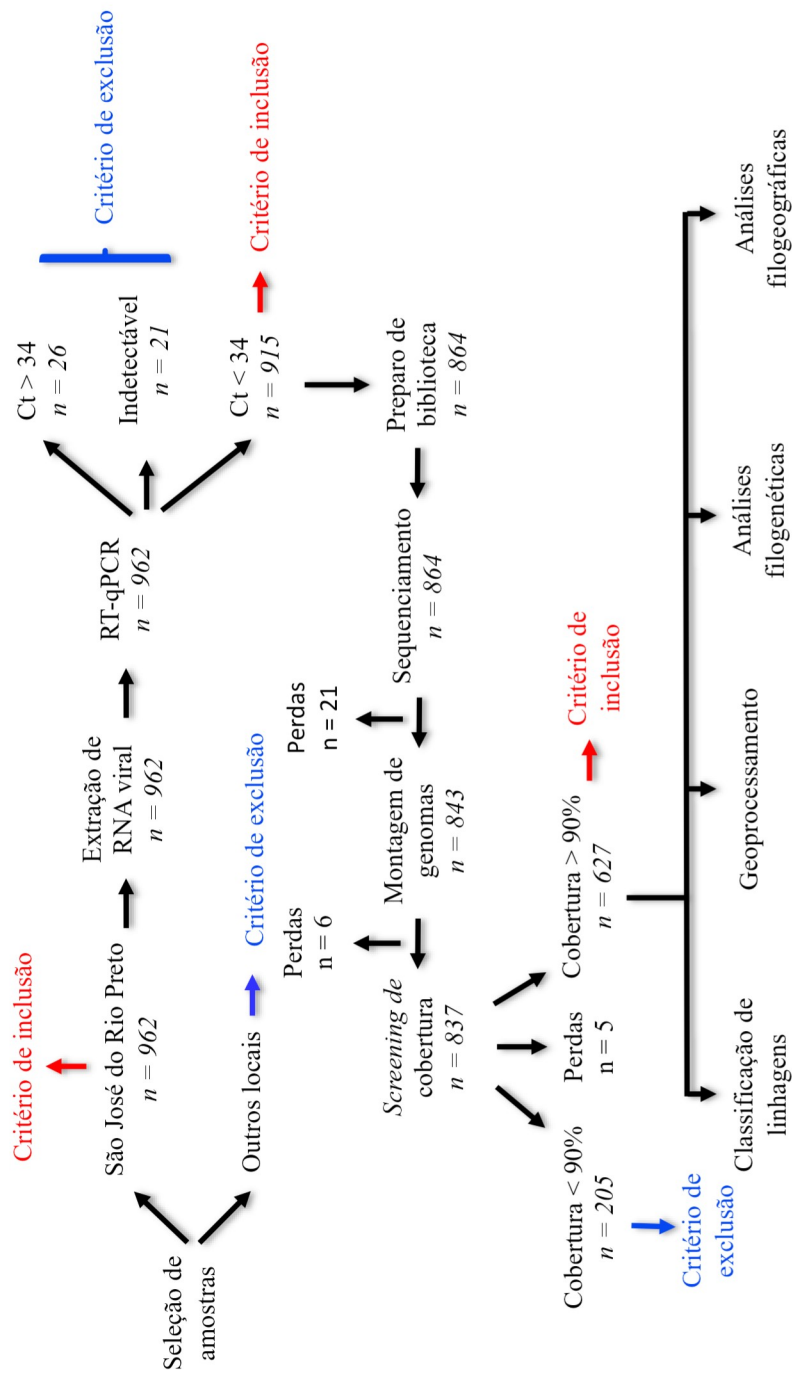


Figura 4. Fluxograma das etapas experimentais deste estudo, salientando o número de amostras e de genomas em cada uma delas.

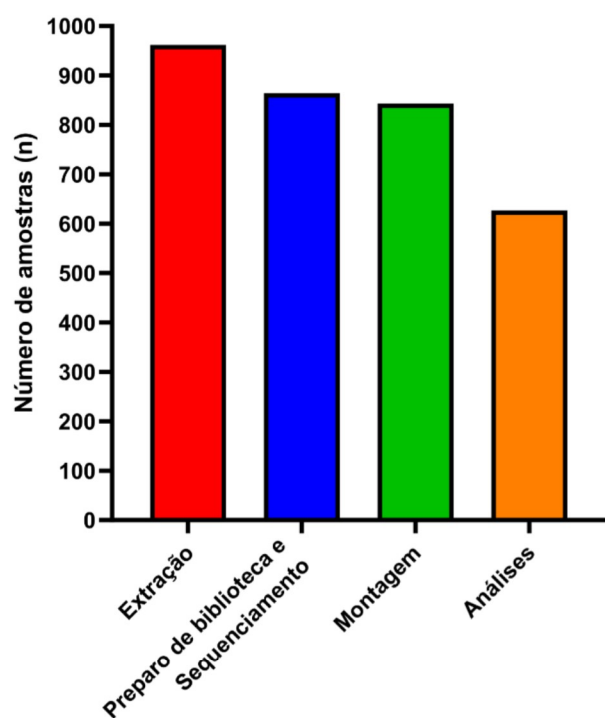


Figura 5. Número total de amostras utilizadas em cada etapa deste estudo.

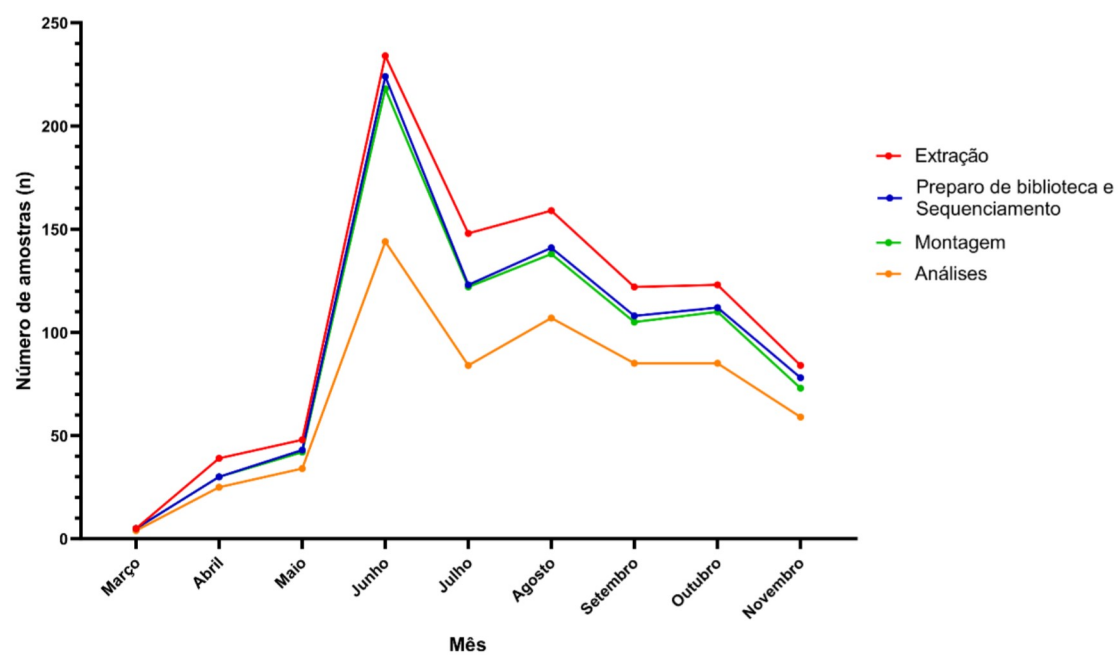


Figura 6. Número de amostras por mês utilizadas em cada etapa do presente trabalho.

Os 627 genomas gerados no presente trabalho (Apêndice 2: Tabela 6) representam 91,67% de todos os genomas de SARS-CoV-2 de São José do Rio Preto sequenciados no ano 2020 depositados no GISAID (<https://gisaid.org/>). Do total de amostras do estudo, 293 eram de homens ($n = 46.73\%$) e 334 de mulheres ($n = 53.27\%$). A idade dos pacientes variou de um a 94 anos de idade, e a maior parte da população do estudo pertencia ao grupo de 40-44 anos de idade (Figura 7).

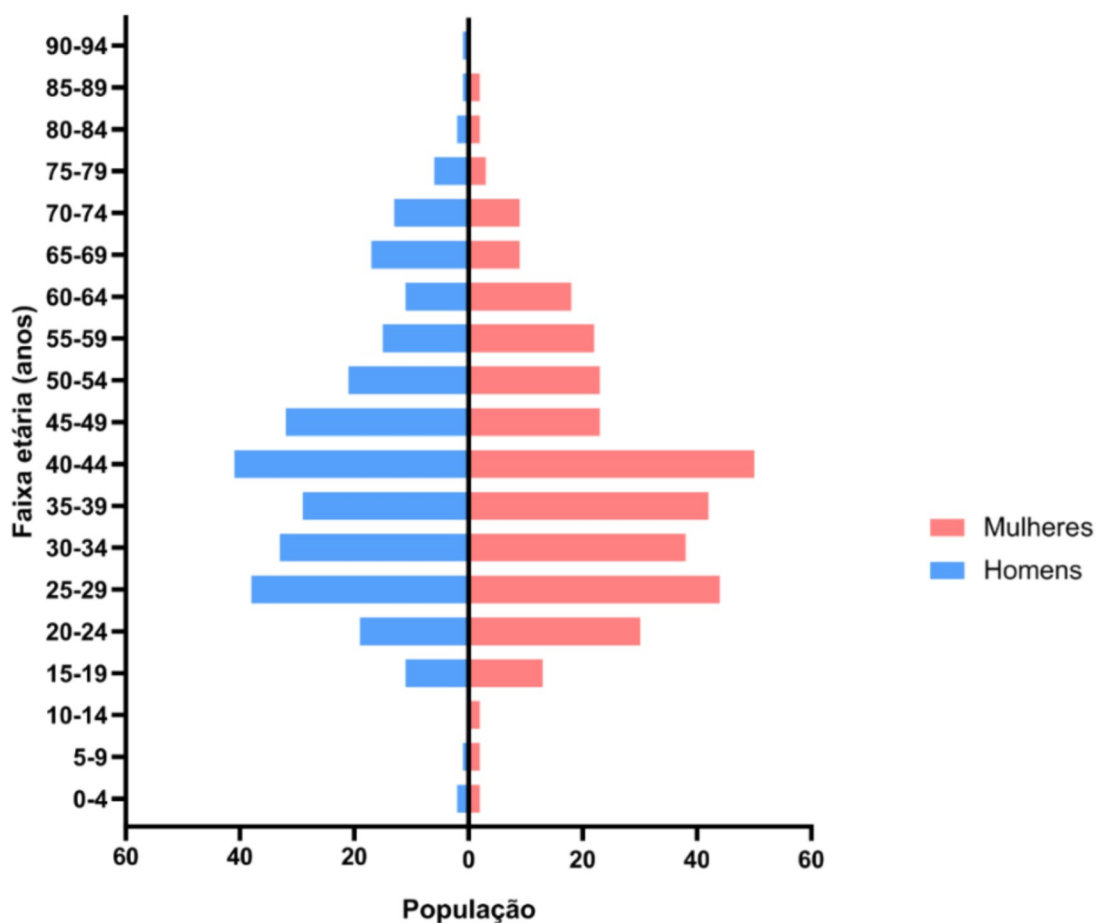


Figura 7. Dados sociodemográficos da população cujas amostras foram utilizadas neste estudo.

De acordo com a classificação feita pelo Pangolin v1.21 (<https://pangolin.cog-uk.io/>), 10 linhagens de SARS-CoV-2 estavam circulando em São José do Rio Preto durante o período do estudo. A mais prevalente foi a linhagem B.1.1.28 (61,40%) seguida das linhagens B.1.1.33 (26,00%), B.1.1 (6,06%), N.9 (2,07%), Zeta (1,75%), B.1 (1,60%), B.1.212 (0,16%), B.1.499 (0,16%), N.3 (0,16%) e P.7 (0,16%) (Figura 8).

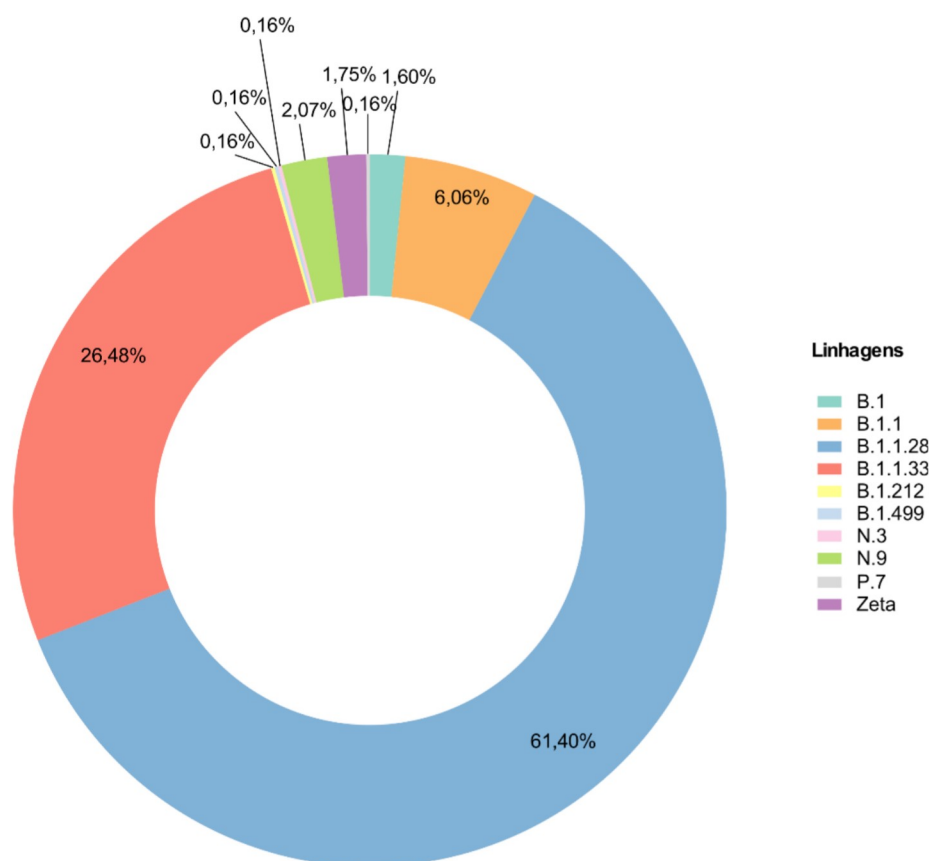


Figura 8. Linhagens que circularam em São José do Rio Preto de março a novembro de 2020, segundo classificação dada pelo Pangolin v1.21 (<https://pangolin.cog-uk.io/>).

Para avaliar a distribuição geográfica das linhagens de SARS-CoV-2 detectadas em São José do Rio Preto de março a novembro de 2020 foi feita uma análise de geoprocessamento, que incluiu apenas as amostras cujos endereços dos pacientes estavam disponíveis. Além disso, também foi feita uma análise das linhagens detectadas em cada mês. Foi possível observar que B.1.1.28 e B.1.1.33 foram as únicas linhagens detectadas no município durante os nove meses que compreenderam o estudo. As demais foram detectadas em meses esporádicos. Curiosamente, Zeta e N.9 já estavam circulando na cidade em março e abril, respectivamente (Figuras 9 e 10).

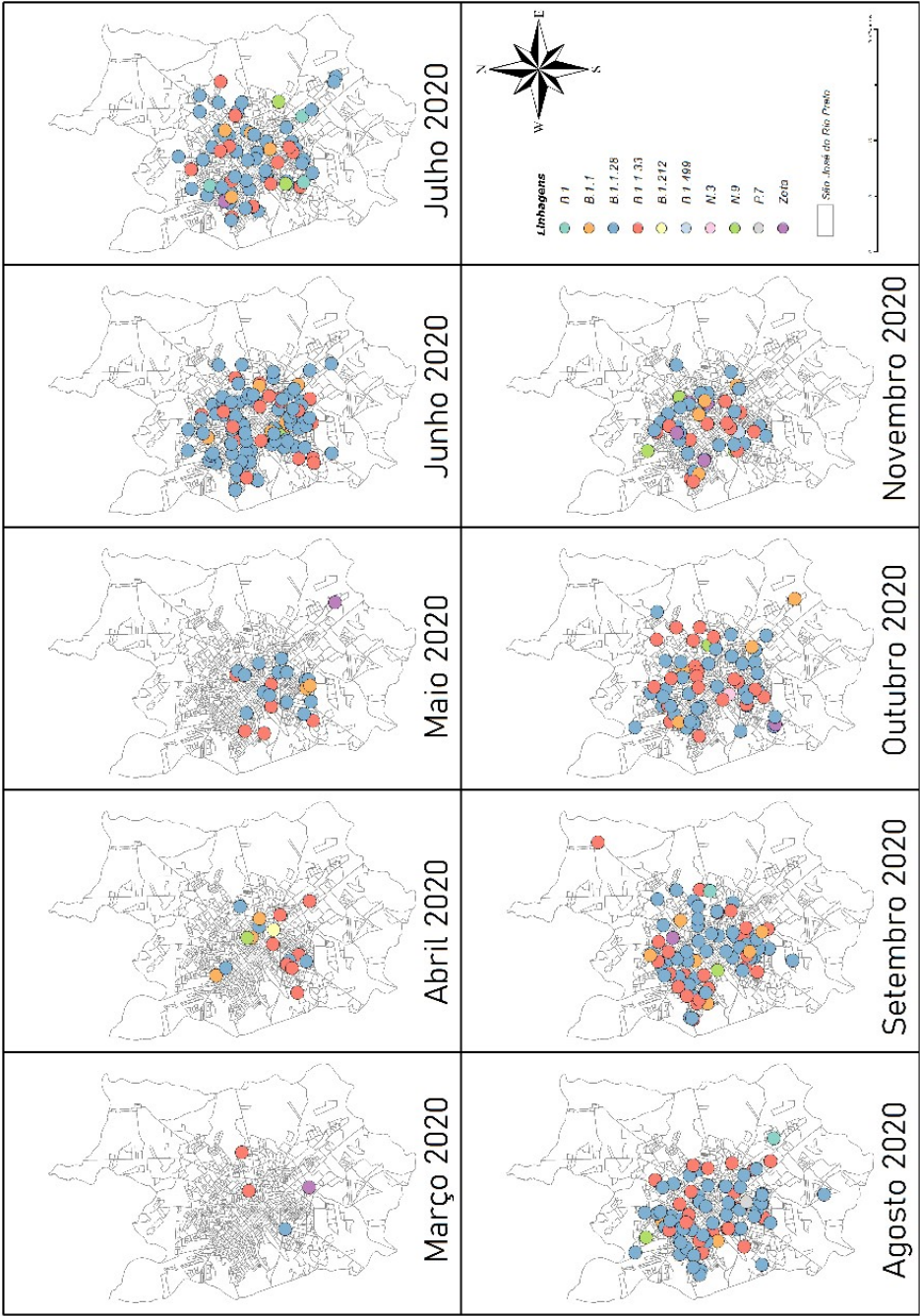


Figura 9. Distribuição geográfica das linhagens de SARS-CoV-2 detectadas em São José do Rio Preto de março a novembro de 2020. O endereço dos pacientes e as datas de coletas das amostras foram utilizadas na confecção dos mapas no software QGIS v.3.36.0-1 (<http://qgis.org>).

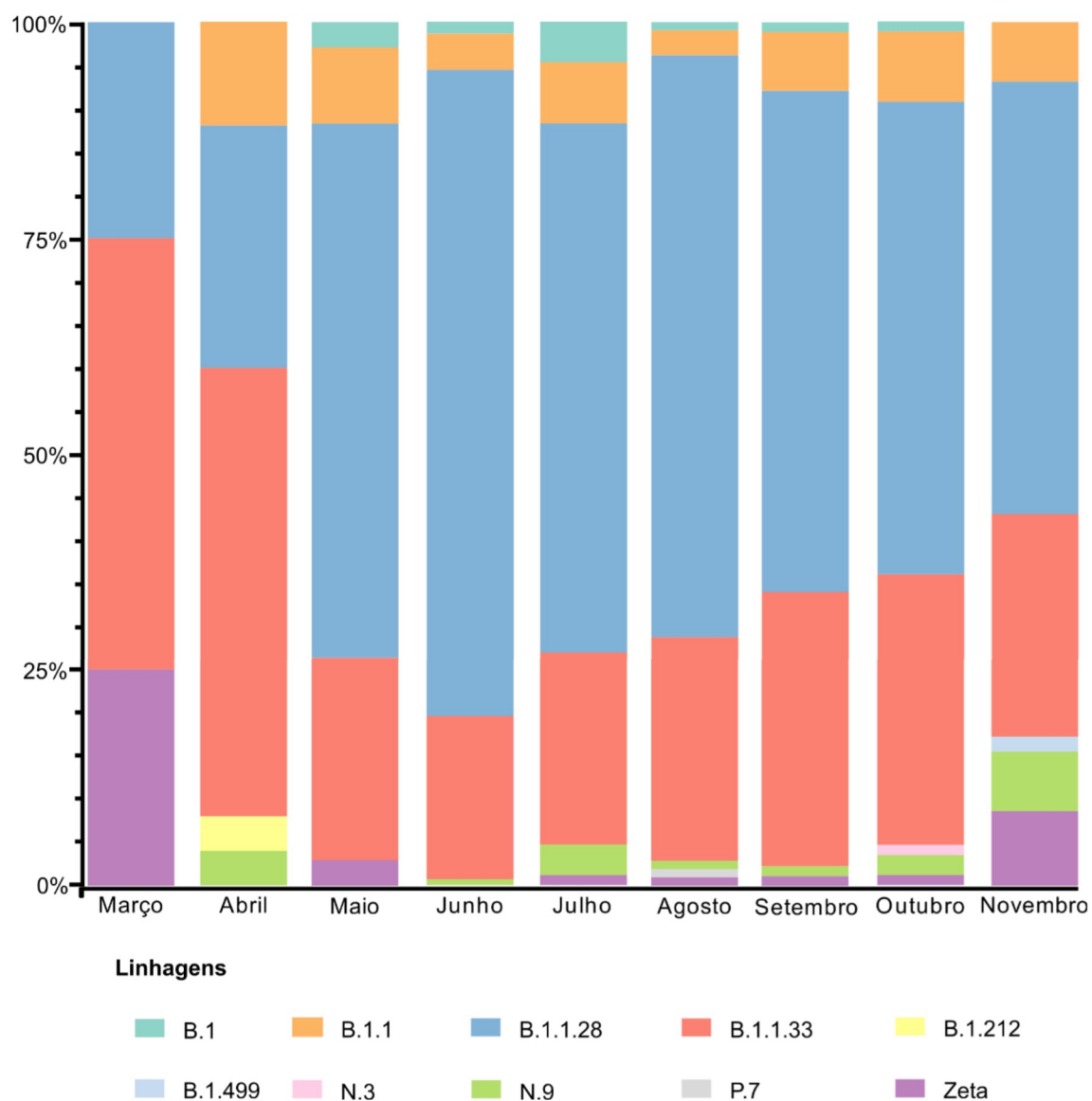


Figura 10. Distribuição mensal das linhagens de SARS-CoV-2 detectadas em São José do Rio Preto de março a novembro de 2020.

A história evolutiva do SARS-CoV-2 em São José do Rio Preto ao longo do ano de 2020 foi estudada por meio de uma análise filogenética de Máxima Verossimilhança (ML) feita com o IQ-TREE v2.2.0 (<http://www.iqtree.org/>). Para tal, foram utilizados 620 genomas gerados no presente trabalho e 38 genomas recuperadas no GISAID (<https://gisaid.org/>), incluindo o primeiro genoma de SARS-CoV-2 detectado no Brasil e o genoma referência de SARS-CoV-2 (Apêndice 1: Tabela 1). É possível observar a formação de dois clados principais na árvore gerada, um deles composto pelas linhagens B.1, B.1.1, B.1.128, Zeta e P.7, e outro pelas linhagens B.1, B.1.1, B.1.1.33, N.9 e N.3. Zeta e P.7 são descendentes de B.1.1.28 e B.1.1.33 é ancestral de N.9 e N.3. A linhagem B.1 deu origem às linhagens B.1.1 subsequentes, o que explica suas amplas distribuições pelos clados que formam a árvore. As linhagens B.1.1.28 e B.1.1.33 foram as primeiras a serem introduzidas na cidade (Figura 11).

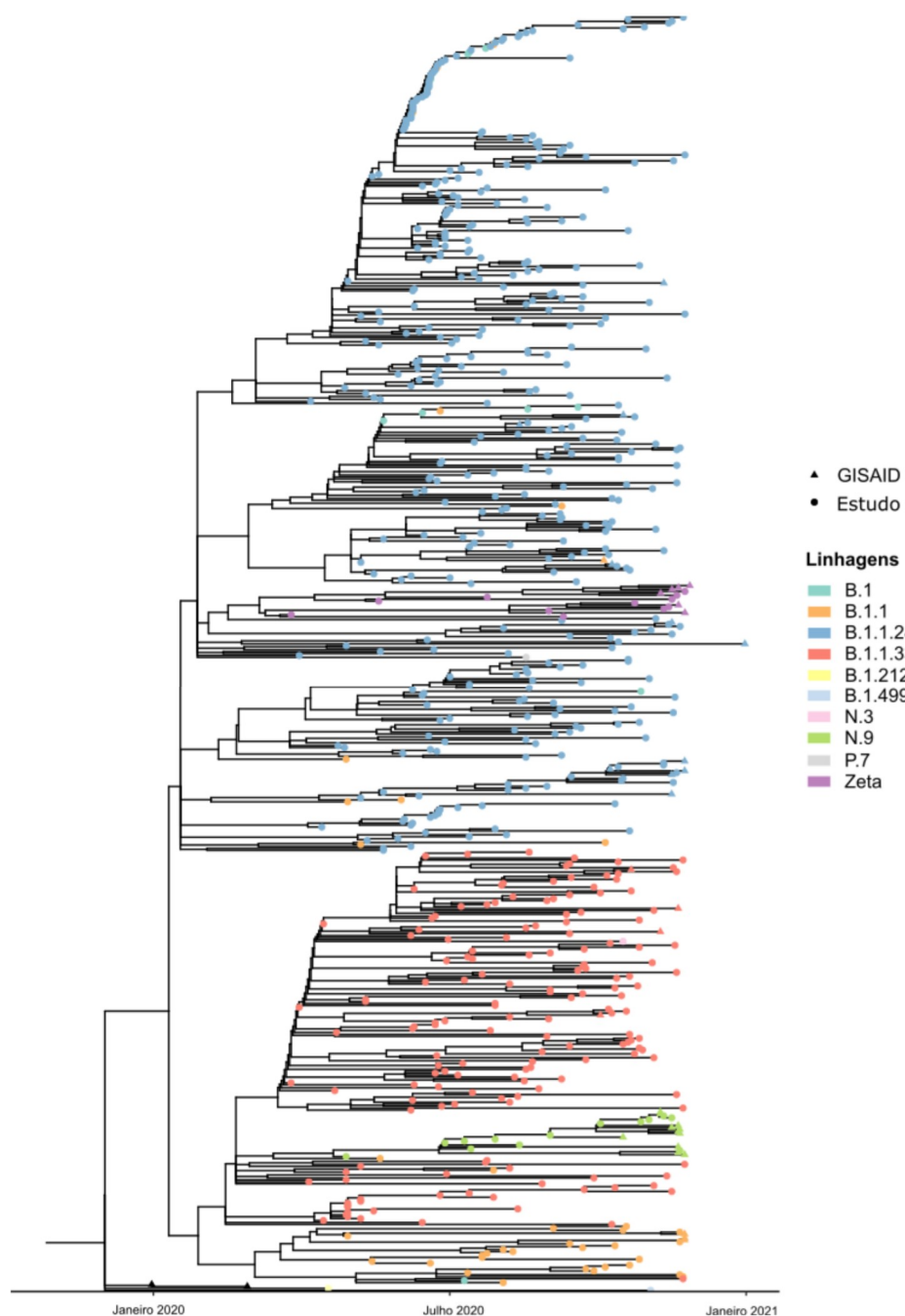


Figura 11. Árvore filogenética de Máxima Verossimilhança (ML) de SARS-CoV-2 de São José do Rio Preto no ano de 2020. Ao todo, foram utilizados 658 genomas de SARS-CoV-2. A análise foi feita no IQ-TREE 1.6.12 utilizando o modelo de substituição nucleotídica GTR+F+I+R4, inferido pelo *ModelFinder*. Os valores de suporte de ramos foram determinados a partir dos testes *Ultrafast Bootstrap (UFBoot)* e *SH-like Approximate Likelihood-ratio (SH-aLRT)*. As pontas dos ramos foram coloridas de acordo com a linhagem determinada pelo Pangolin v1.21 (<https://pangolin.cog-uk.io/>). Triângulos e círculos representam genomas recuperados no GISAID (<https://gisaid.org/>) e gerados neste estudo, respectivamente. O primeiro genoma de SARS-CoV-2 detectado no Brasil e o genoma referência de SARS-CoV-2 estão destacados em preto.

Uma análise filogenética de Máxima Credibilidade de Clado (MCC) apenas com sequências de Zeta foi feita com o BEAST v1.10.4 (<https://beast.community/>) com a finalidade de se explorar a história evolutiva da VOI Zeta no Brasil. Para a construção da árvore foram utilizados 11 genomas de SARS-CoV-2 gerados no presente trabalho e outros 573 genomas do vírus recuperados no GISAID (<https://gisaid.org/>), incluindo genomas de diferentes capitais do Brasil, o primeiro genoma de SARS-CoV-2 detectado no país e o genoma referência de SARS-CoV-2 (Apêndice 1: Tabela 2). A árvore gerada mostra que o primeiro genoma de Zeta detectado no Brasil pertence ao grupo de genomas obtidos neste estudo (Figura 12).

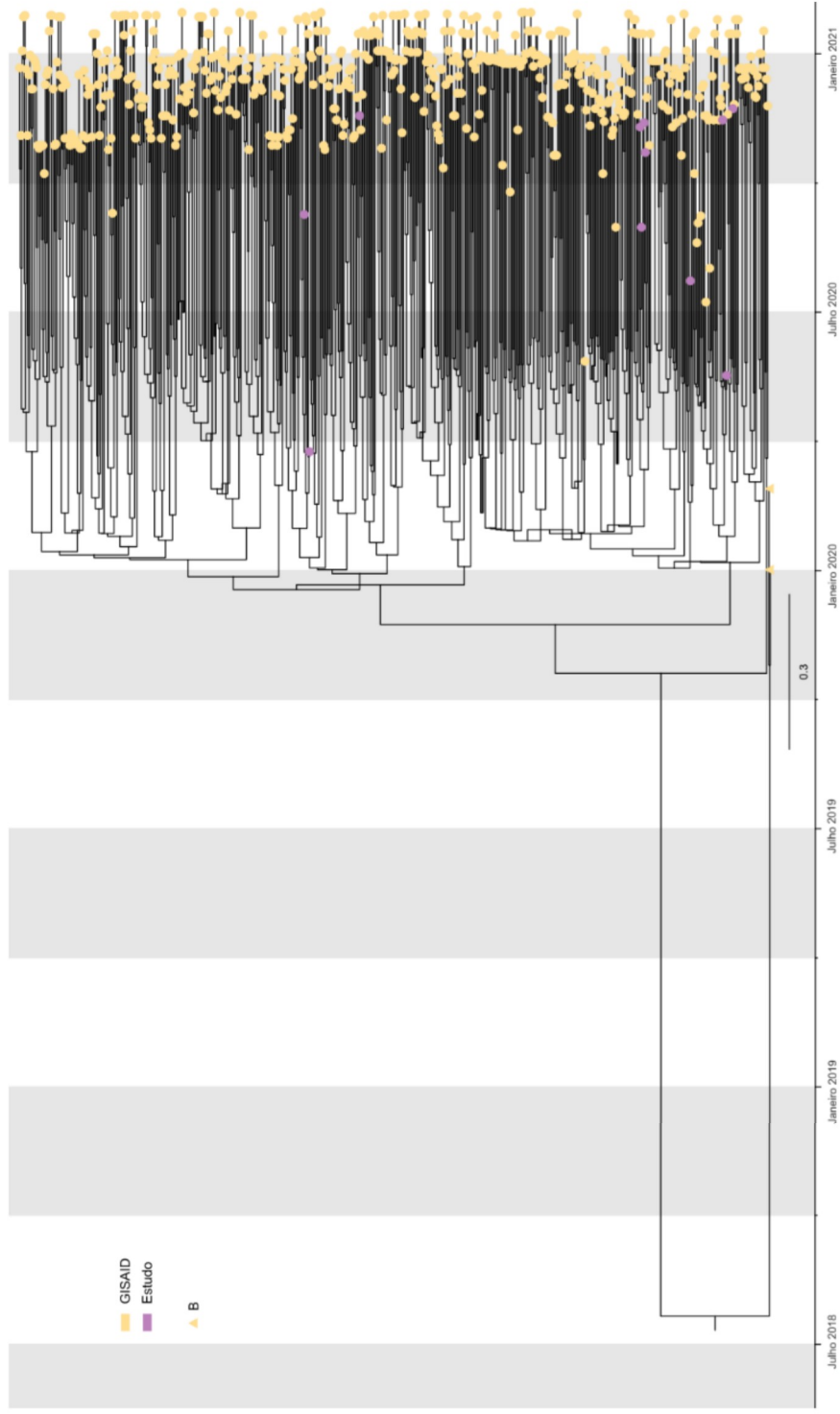
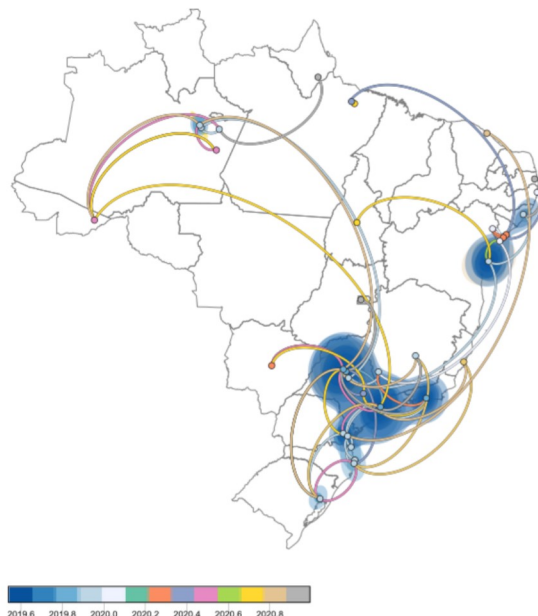


Figura 12. Árvore filogenética de Máxima Credibilidade de Clado (MCC) de Zeta. Ao todo, foram utilizados 584 genomas para a construção da árvore. A análise foi feita com o BEAST v1.10.4 (<https://beast.community/>). As cores representam os genomas recuperados no GISAIID (<https://gisaid.org/>) e gerados neste estudo. Triângulos indicam o primeiro genoma de SARS-CoV-2 detectado no Brasil e o genoma referência de SARS-CoV-2.

As análises filogeográficas foram feitas a fim de se compreender melhor como ocorreu a dispersão das linhagens B.1.1.28, B.1.1.33 e Zeta no Brasil. B.1.1.28 e B.1.1.33 foram as linhagens que mais circularam em São José do Rio Preto, e Zeta foi uma VOI importante no cenário da pandemia do município. Para tal, foram utilizados genomas gerados neste estudo e outros recuperados no GISAID (<https://gisaid.org/>) de capitais do Brasil correspondentes às três linhagens (Apêndice 1: Tabelas 3-5). Também foram feitas análises de eventos de exportação das três linhagens entre as cinco regiões do Brasil e São José do Rio Preto.

A linhagem B.1.1.28 se disseminou por todo o Brasil. Apesar de seu movimento ter se dado pelas cinco regiões do país, sua circulação foi observada essencialmente na região sudeste. Os eventos de troca de B.1.128 ocorreram majoritariamente entre as regiões sul e sudeste. É possível notar que São José do Rio Preto contribuiu para a dispersão da linhagem especialmente na região sudeste (Figura 13).

(a)



(b)

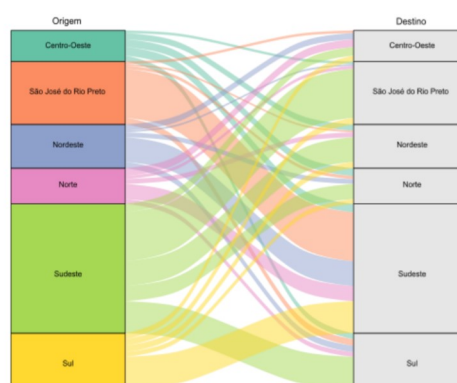
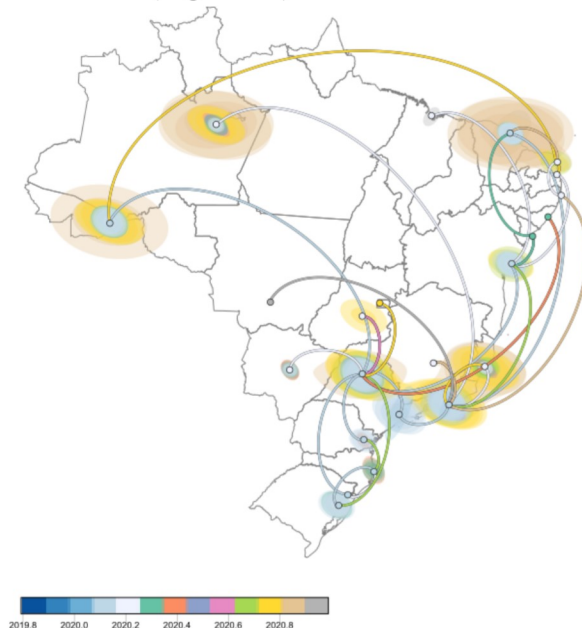


Figura 13. Dispersão espaço-temporal de B.1.1.28 no Brasil. **(a)** Os círculos representam os nós da árvore que sintetiza o resultado da inferência bayesiana feita no BEAST v1.10.4 (<https://beast.community/>) e são coloridos de acordo com o tempo de ocorrência inferido. As áreas sombreadas representam o intervalo de densidade posterior maior que 80% e a incerteza das estimativas filogeográficas para cada nó da árvore. Linhas curvas sólidas indicam as ligações entre os nós e a direção do movimento. A análise envolveu 382 sequências do presente trabalho e outras 224 recuperadas no GISAID (<https://gisaid.org/>), totalizando 606 sequências (Apêndice 1: Tabela 3). **(b)** Número de trocas de B.1.1.28 entre as regiões brasileiras, incluindo o local do estudo.

A linhagem B.1.1.33 também se dispersou por todo o Brasil e se moveu principalmente entre as regiões sul, sudeste e nordeste. Os eventos de exportação de B.1.1.33 ocorreram mais frequentemente entre as regiões sudeste, nordeste e sul. Nota-se uma predominância de exportações de B.1.1.33 de São José do Rio Preto para as regiões sudeste, centro-oeste e nordeste (Figura 14).

(a)



(b)

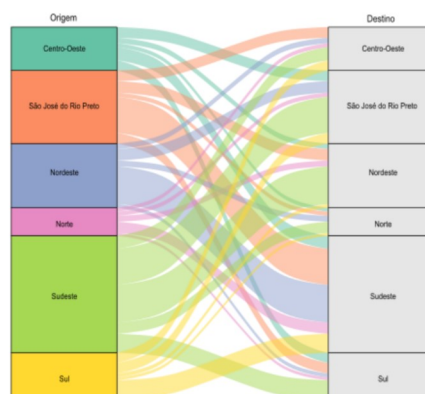
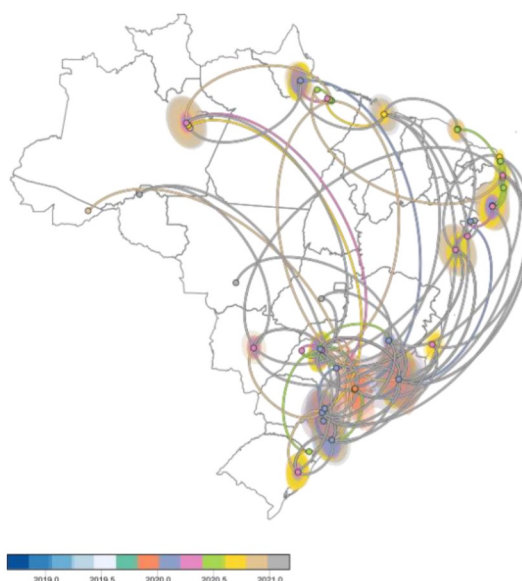


Figura 14. Dispersão espaço-temporal de B.1.1.33 no Brasil. **(a)** Os círculos representam os nós da árvore que sintetiza o resultado da inferência bayesiana feita no BEAST v1.10.4 (<https://beast.community/>) e são coloridos de acordo com o tempo de ocorrência inferido. As áreas sombreadas representam o intervalo de densidade posterior maior que 80% e a incerteza das estimativas filogeográficas para cada nó da árvore. Linhas curvas sólidas indicam as ligações entre os nós e a direção do movimento. A análise envolveu 163 sequências do presente trabalho e outras 435 recuperadas no GISAID (<https://gisaid.org/>), totalizando 598 sequências (Apêndice 1: Tabela 4). **(b)** Número de trocas de B.1.1.33 entre as regiões brasileiras, incluindo o local do estudo.

Em comparação com B.1.1.28 e B.1.1.33, Zeta apresentou a disseminação mais intensa ao longo do território brasileiro. A análise revelou que a VOI estava circulando pelo país já no início do ano de 2020. São José do Rio Preto exportou Zeta para as cinco regiões do Brasil, especialmente para as regiões nordeste, sul e sudeste. Também é possível observar que a circulação da VOI no país ocorreu principalmente entre as regiões sudeste e sul (Figura 15).

(a)



(b)

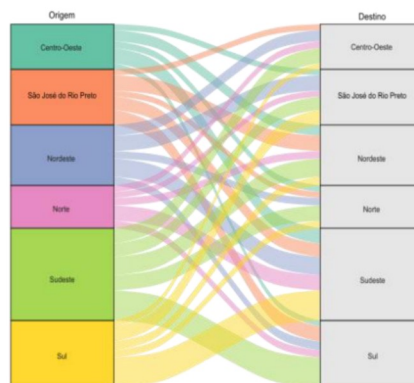


Figura 15. Dispersão espaço-temporal de Zeta no Brasil. **(a)** Os círculos representam os nós da árvore que sintetiza o resultado da inferência bayesiana feita no BEAST v1.10.4 (<https://beast.community/>) e são coloridos de acordo com o tempo de ocorrência inferido. As áreas sombreadas representam o intervalo de densidade posterior maior que 80% e a incerteza das estimativas filogeográficas para cada nó da árvore. Linhas curvas sólidas indicam as ligações entre os nós e a direção do movimento. A análise envolveu 11 sequências do presente trabalho e outras 571 recuperadas no GISAID (<https://gisaid.org/>), totalizando 582 sequências (Apêndice 1: Tabela 5). **(b)** Número de trocas de Zeta entre as regiões brasileiras, incluindo o local do estudo.

Discussão

De fevereiro a dezembro de 2020, 36.185 casos de COVID-19 e 1.386 óbitos em decorrência da doença foram confirmados em São José do Rio Preto.⁽¹⁷⁵⁾ Uma vez que a única forma de combate ao SARS-CoV-2 nesse período era a adoção de medidas de contenção não-farmacológicas, o município promoveu a partir de março de 2020 ações como o uso obrigatório de máscaras, a proibição de aglomerações e o fechamento de escolas. Entretanto, os índices de isolamento na cidade começaram a cair a partir de julho de 2020, e em agosto foram registrados os maiores números de casos de COVID-19 e óbitos pela doença.⁽¹⁷⁶⁾

Esperava-se que a proporção do número de amostras selecionadas para o presente trabalho acompanhasse o número de casos novos de COVID-19 em São José do Rio Preto por mês, o que não ocorreu (Figura 3). Apesar de terem sido armazenadas a -80°C, as amostras podem ter perdido viabilidade devido à forma como foram transportadas até o local de armazenamento, ao tempo de armazenamento e ao número de vezes que passaram por descongelamento^(177, 178) (Figuras 5 e 6). Em um estudo feito com o mesmo kit de detecção de RNA viral utilizado no presente trabalho, o gene E mostrou-se mais sensível para detecção quando comparado aos genes N e RdRp após 50 dias de armazenamento a -20° das amostras de secreção oro e nasofaríngea testadas. Além disso, foram observadas diferenças significativas nos valores de Ct para o gene E nos diferentes tempos de testagem das amostras do dia 0 ao dia 50 de armazenamento a -20°C.⁽¹⁷⁹⁾ A triagem de amostras feita com base no Ct do gene E foi fundamental para a etapa de sequenciamento deste estudo, visto que o valor de Ct está diretamente relacionado com a cobertura de genomas de SARS-CoV-2 sequenciados.⁽¹⁸⁰⁾

Homens, mulheres e crianças são afetados de formas diferentes pela infecção causada pelo SARS-CoV-2. Crianças estão mais protegidas da forma grave da COVID-19 quando comparadas aos adultos. No início da pandemia, a maioria das crianças menores de 18 anos apresentava a forma leve da doença e casos de internação eram raros. ^(181, 182, 183, 184) A emergência da síndrome inflamatória multissistêmica pós-infecção a partir de abril de 2020 aumentou as internações, especialmente para crianças do sexo masculino, com asma, obesas e com idade entre cinco e onze anos. ⁽¹⁸⁵⁾ Quanto aos adultos, homens são mais hospitalizados e apresentam maior risco de morte. ^(186, 187, 188) Em contrapartida, mulheres têm maior risco de desenvolver as chamadas condições pós-covid, sinais e sintomas que persistem ao menos por 12 semanas após uma infecção aguda e sem causa aparente. ^(189, 61) Das amostras utilizadas neste estudo, 53.27% eram de mulheres, sendo que a maior parte delas tinha de 40 a 44 anos de idade (Figura 7). O maior número de diagnóstico de mulheres pode estar relacionado com a prevalência do gênero em profissões na área da saúde e em trabalhos informais, o que aumenta o risco de contágio.

Até a emergência do SARS-CoV, o uso de antivirais e de vacinas não era considerado no tratamento de infecções por HCoV. Aqueles conhecidos até então, HCoV-229E e HCoV-OC43, causavam resfriados comuns, o que demandava apenas cuidados paliativos. ^(190, 191) Estudos envolvendo SARS-CoV e MERS-CoV contribuíram para o desenvolvimento de terapias farmacológicas e vacinais para o tratamento do SARS-CoV-2 utilizadas hoje. ^(192, 193, 194, 195, 196) Atualmente, existem seis medicamentos aprovados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) para tratamento da COVID-19: Remdesivir, Sotrovimabe, Baricitinibe, Paxlovid (nirmatrelvir + ritonavir), Molnupiravir e Tocilizumabe. ⁽¹⁹⁷⁾ A vacinação contra a doença teve início em 2020, mas

disparidades entre os países fizeram com que políticas públicas de imunização fossem adotadas em diferentes períodos da pandemia. ⁽¹⁹⁸⁾ No Brasil, a vacinação teve início em 2021 e seus efeitos positivos já puderam ser observados poucos meses depois. ^(199, 200, 201)

A falta de tratamento para a COVID-19 aliada às elevadas taxas de transmissão do SARS-CoV-2 e às mutações espontâneas no genoma do vírus que ocorrem durante sua replicação podem ter contribuído para a maior diversidade de linhagens observada em diferentes locais do mundo no primeiro ano da pandemia. ^(202, 203, 204, 205, 206, 207) De março a novembro de 2020, o presente trabalho identificou a circulação de 10 linhagens de SARS-CoV-2 em São José do Rio Preto: B.1.1.28, B.1.1.33, B.1.1, N.9, Zeta, B.1, B.1.212, B.1.499, N.3 e P.7. Juntas, B.1.1.28 e B.1.1.33 representaram mais de 87% dos genomas de SARS-CoV-2 detectados no município (Figura 8). As duas linhagens foram as mais prevalentes no início da pandemia no Brasil ⁽¹⁴⁹⁾ e as primeiras a serem introduzidas em São José do Rio Preto (Figura 11). A circulação de linhagens ancestrais, como B.1 e B.1.1, foi diminuindo à medida que a circulação de VOIs foi aumentando em São José do Rio Preto ^(168, 201) (Figuras 10).

Zeta foi detectada pela primeira vez em outubro de 2020 no estado do Rio de Janeiro. A linhagem B.1.1.28 é sua precursora e por meio de análises filogenéticas estimou-se que a divergência entre as duas ocorreu em meados de julho de 2020. ⁽¹⁴⁵⁾ Zeta é considerada uma VOI por apresentar a mutação sinônima ORF1ab C11824U e as mutações não-sinônimas ORF1ab L3468V, S E484K e N A119S, cujos estudos indicam ter impacto na patogenicidade viral e na evasão ao sistema imune do hospedeiro. ^(208, 209) Ao realizar o sequenciamento de 305 genomas de SARS-CoV-2, Banho e colaboradores (2022) ⁽²⁰¹⁾ mostraram que a circulação de Zeta se tornou prevalente em São José do Rio Preto nos meses de janeiro e fevereiro de 2021. A análise filogenética com sequências de

Zeta do presente trabalho e de outros locais do Brasil sugere que sua origem ocorreu antes de julho de 2020 como proposto, dado que a VOI estava circulando desde março de 2020 em São José do Rio Preto (Figuras 9, 10 e 12).

N.9 foi detectada em São José do Rio Preto em abril de 2020, meses antes de quando teve sua origem estimada a partir da linhagem B.1.1.33 e de quando foi detectada pela primeira vez no estado de São Paulo, em novembro de 2020 ⁽²¹⁰⁾ (Figura 10). São quatro as mutações não-sinônimas definidoras de N.9: ORF1a A1711V, ORF1a F36L, S:E484K e ORF7b E33A. ⁽²¹¹⁾ Ainda segundo Banho e colaboradores (2022) ⁽²⁰¹⁾, N.9 era a linhagem mais prevalente em São José do Rio Preto nos meses de outubro, novembro e dezembro de 2020. Neste estudo, B.1.1.28 foi a linhagem que mais circulou em São José do Rio Preto nos meses de outubro e novembro de 2020, entretanto, a perda de amostras nas etapas de extração, preparo de biblioteca, sequenciamento e montagem pode ser considerada uma limitação deste resultado (Figuras 5 e 6).

Estudos retrospectivos revelam que a introdução de um novo vírus ou de uma nova linhagem viral em um determinado local pode ocorrer meses ou até anos antes de sua primeira detecção. ^(212, 213, 214) Mais recentemente, mutações nos genomas de SARS-CoV-2 que foram se tornar dominantes nos genomas de VOIs e VOCs foram observadas por Gularte e colaboradores (2022) ⁽²¹⁵⁾ antes de suas emergências. O presente trabalho revelou a detecção de Zeta e N.9 em São José do Rio Preto meses antes de as duas se tornarem prevalentes no cenário epidemiológico brasileiro (Figuras 9 e 10), indicando a importância de uma vigilância genômica constante e não apenas durante a ocorrência de emergências em saúde pública.

A primeira VOC identificada durante a pandemia foi Alpha, seguida de Beta, Gamma, Delta e Omicron. ^(216, 217, 146, 218, 219) Gamma foi a VOC de maior destaque no

cenário epidemiológico brasileiro, sendo responsável por um aumento significativo no número de casos de COVID-19 e óbitos pela doença no início de 2021 em diferentes locais do Brasil, entre eles São José do Rio Preto. ^(146, 147, 201) Este trabalho não identificou nenhuma VOC circulando em São José do Rio Preto entre março e novembro de 2020 (Figura 8).

A introdução do SARS-CoV-2 no Brasil ocorreu em fevereiro de 2020, na cidade de São Paulo. ⁽²²⁰⁾ Até meados de abril de 2020 as linhagens que majoritariamente circulavam no país haviam sido importadas. ^(149, 168) A partir desse período, o Brasil passou a se comportar não mais como importador, mas sim como exportador de linhagens de SARS-CoV-2 para outros países, o que se intensificou com a emergência de Zeta e Gamma. Dentro do país, as regiões com os maiores números de casos de COVID-19 e óbitos em decorrência da doença foram as que mais contribuíram para a movimentação do vírus ao longo do território. ⁽¹⁶⁸⁾ São José do Rio Preto se comportou como exportador das linhagens B.1.1.28, B.1.1.33 e Zeta para as cinco regiões do Brasil (Figuras 13 (b), 14 (b) e 15 (b)). As análises de dispersão de B.1.1.28 e B.1.1.33 mostraram como as duas linhagens se disseminaram da região sudeste para as demais (Figuras 13 (a) e 14 (a)). Diferentemente do que se observou para Zeta ⁽¹⁶⁸⁾, a análise de dispersão da linhagem feita neste estudo revelou que sua disseminação ocorreu do estado de São Paulo para os demais, logo no início do ano de 2020 (Figura 15 (a)).

A vigilância genômica é uma ferramenta fundamental para a tomada de decisões no âmbito da saúde pública, como pode ser notado mais recentemente com a pandemia de COVID-19. O monitoramento da circulação dos vírus permite uma compreensão de sua evolução e de sua distribuição espacial ao longo do tempo em um determinado local. O presente trabalho trouxe importantes achados ao traçar a história evolutiva do SARS-

CoV-2 em São José do Rio Preto de março a novembro de 2020, período em que poucos estudos sobre o vírus ocorreram no Brasil.

Conclusões

- ✓ Este estudo gerou 91,67% dos genomas de SARS-CoV-2 de São José do Rio Preto depositados no GISAID (<https://gisaid.org/>) no ano de 2020.
- ✓ De março a novembro de 2020 foi detectada a circulação de 10 linhagens de SARS-CoV-2 no município: B.1.1.28, B.1.1.33, B.1.1, N.9, Zeta, B.1, B.1.212, B.1.499, N.3 e P.7.
- ✓ A linhagem B.1.1.28 foi a mais prevalente, seguida de B.1.1.33.
- ✓ B.1.1.28 e B.1.1.33 foram as primeiras linhagens a serem introduzidas em São José do Rio Preto.
- ✓ A origem de Zeta provavelmente ocorreu antes de março de 2020, mês que a VOI foi detectada pela primeira vez.
- ✓ N.9 foi detectada pela primeira vez em abril de 2020.
- ✓ São José do Rio Preto contribuiu para a disseminação das linhagens B.1.1.28, B.1.1.33 e Zeta para todas as regiões do Brasil.

Referências Bibliográficas

1. Coronaviridae Study Group of the International Committee on Taxonomy of Viruses. The species Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus: classifying 2019-nCoV and naming it SARS-CoV-2. *Nature Microbiology*. 2020 Mar;5:536–544.
2. Masters PS, Perlman S. Coronaviridae. *Fields virology*. 2013 May;1:825-58.
3. Corman VM, Muth D, Niemeyer D, Drosten C. Hosts and sources of endemic human coronaviruses. *Advances in virus research*. 2018 Jan 1;100:163-88.
4. Hamre D, Procknow JJ. A new virus isolated from the human respiratory tract. *Proceedings of the society for experimental biology and medicine*. 1966 Jan;121(1):190-3.
5. McIntosh K, Dees JH, Becker WB, Kapikian AZ, Chanock RM. Recovery in tracheal organ cultures of novel viruses from patients with respiratory disease. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 1967 Apr;57(4):933-40.
6. Peng GW, He JF, Lin JY, Zhou DH, Yu DW, Liang WJ, Li LH, Guo RN, Luo HM, Xu RH. Epidemiological study on severe acute respiratory syndrome in Guangdong province. *Zhonghua liu xing bing xue za zhi= Zhonghua liuxingbingxue zazhi*. 2003 May 1;24(5):350-2.
7. Van Der Hoek L, Pyrc K, Jebbink MF, Vermeulen-Oost W, Berkhout RJ, Wolthers KC, Wertheim-van Dillen PM, Kaandorp J, Spaargaren J, Berkhout B. Identification of a new human coronavirus. *Nature medicine*. 2004 Apr 1;10(4):368-73.
8. Woo PC, Lau SK, Chu CM, Chan KH, Tsoi HW, Huang Y, Wong BH, Poon RW, Cai JJ, Luk WK, Poon LL. Characterization and complete genome sequence of a novel coronavirus, coronavirus HKU1, from patients with pneumonia. *Journal of virology*. 2005 Jan 15;79(2):884-95.

9. Zaki AM, Van Boheemen S, Bestebroer TM, Osterhaus AD, Fouchier RA. Isolation of a novel coronavirus from a man with pneumonia in Saudi Arabia. *New England Journal of Medicine*. 2012 Nov 8;367(19):1814-20.
10. Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J, Zhao X, Huang B, Shi W, Lu R, Niu P. A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. *New England journal of medicine*. 2020 Feb 20;382(8):727-33.
11. Plowright RK, Parrish CR, McCallum H, Hudson PJ, Ko AI, Graham AL, Lloyd-Smith JO. Pathways to zoonotic spillover. *Nature Reviews Microbiology*. 2017 Aug;15(8):502-10.
12. Cui J, Li F, Shi ZL. Origin and evolution of pathogenic coronaviruses. *Nature reviews microbiology*. 2019 Mar;17(3):181-92.
13. Vijaykrishna D, Smith GJ, Zhang JX, Peiris JS, Chen H, Guan Y. Evolutionary insights into the ecology of coronaviruses. *Journal of virology*. 2007 Apr 15;81(8):4012-20.
14. Woo PC, Lau SK, Huang Y, Yuen KY. Coronavirus diversity, phylogeny and interspecies jumping. *Experimental Biology and medicine*. 2009 Oct;234(10):1117-27.
15. Drexler JF, Corman VM, Drosten C. Ecology, evolution and classification of bat coronaviruses in the aftermath of SARS. *Antiviral research*. 2014 Jan 1;101:45-56.
16. Wu F, Zhao S, Yu B, Chen YM, Wang W, Song ZG, Hu Y, Tao ZW, Tian JH, Pei YY, Yuan ML. A new coronavirus associated with human respiratory disease in China. *Nature*. 2020 Mar;579(7798):265-9.
17. Su S, Wong G, Shi W, Liu J, Lai AC, Zhou J, Liu W, Bi Y, Gao GF. Epidemiology, genetic recombination, and pathogenesis of coronaviruses. *Trends in microbiology*. 2016 Jun 1;24(6):490-502.

18. Forni D, Cagliani R, Clerici M, Sironi M. Molecular evolution of human coronavirus genomes. *Trends in microbiology*. 2017 Jan 1;25(1):35-48.
19. Vijgen L, Keyaerts E, Moës E, Thoelen I, Wollants E, Lemey P, Vandamme AM, Van Ranst M. Complete genomic sequence of human coronavirus OC43: molecular clock analysis suggests a relatively recent zoonotic coronavirus transmission event. *Journal of virology*. 2005 Feb 1;79(3):1595-604.
20. Yu D, Li H, Xu R, He J. Prevalence of IgG antibody to SARS-associated coronavirus in animal traders-Guangdong Province, China, 2003. *MMWR: Morbidity & Mortality Weekly Report*. 2003;52(41):986-.
21. Reusken CB, Haagmans BL, Müller MA, Gutierrez C, Godeke GJ, Meyer B, Muth D, Raj VS, Smits-De Vries L, Corman VM, Drexler JF. Middle East respiratory syndrome coronavirus neutralising serum antibodies in dromedary camels: a comparative serological study. *The Lancet infectious diseases*. 2013 Oct 1;13(10):859-66.
22. Crossley BM, Barr BC, Magdesian KG, Ing M, Mora D, Jensen D, Loretto AP, McConnell T, Mock R. Identification of a novel coronavirus possibly associated with acute respiratory syndrome in alpacas (*Vicugna pacos*) in California, 2007. *Journal of veterinary diagnostic investigation*. 2010 Jan;22(1):94-7.
23. Crossley BM, Mock RE, Callison SA, Hietala SK. Identification and characterization of a novel alpaca respiratory coronavirus most closely related to the human coronavirus 229E. *Viruses*. 2012 Dec 12;4(12):3689-700.
24. Xiao K, Zhai J, Feng Y, Zhou N, Zhang X, Zou JJ, Li N, Guo Y, Li X, Shen X, Zhang Z. Isolation of SARS-CoV-2-related coronavirus from Malayan pangolins. *Nature*. 2020 Jul;583(7815):286-9.

25. Lam TT, Jia N, Zhang YW, Shum MH, Jiang JF, Zhu HC, Tong YG, Shi YX, Ni XB, Liao YS, Li WJ. Identifying SARS-CoV-2-related coronaviruses in Malayan pangolins. *Nature*. 2020 Jul;583(7815):282-5.
26. Zhao J, Cui W, Tian BP. The potential intermediate hosts for SARS-CoV-2. *Frontiers in microbiology*. 2020 Sep 30;11:580137.
27. Chan JF, Kok KH, Zhu Z, Chu H, To KK, Yuan S, Yuen KY. Genomic characterization of the 2019 novel human-pathogenic coronavirus isolated from a patient with atypical pneumonia after visiting Wuhan. *Emerging microbes & infections*. 2020 Jan 1;9(1):221-36.
28. Owusu M, Annan A, Corman VM, Larbi R, Anti P, Drexler JF, Agbenyega O, Adu-Sarkodie Y, Drosten C. Human coronaviruses associated with upper respiratory tract infections in three rural areas of Ghana. *PloS one*. 2014 Jul 31;9(7):e99782.
29. Annan A, Ebach F, Corman VM, Krumkamp R, Adu-Sarkodie Y, Eis-Hübinger AM, Kruppa T, Simon A, May J, Evans J, Panning M. Similar virus spectra and seasonality in paediatric patients with acute respiratory disease, Ghana and Germany. *Clinical Microbiology and Infection*. 2016 Apr 1;22(4):340-6.
30. Mayer K, Nellessen C, Hahn-Ast C, Schumacher M, Pietzonka S, Eis-Hübinger AM, Drosten C, Brossart P, Wolf D. Fatal outcome of human coronavirus NL63 infection despite successful viral elimination by IFN-alpha in a patient with newly diagnosed ALL. *European Journal of Haematology*. 2016 Aug;97(2):208-10.
31. Konca C, Korukluoglu G, Tekin M, Almis H, Bucak IH, Uygun H, Altas AB, Bayrakdar F. The first infant death associated with human coronavirus NL63 infection. *The Pediatric Infectious Disease Journal*. 2017 Feb 1;36(2):231-3.

32. Gu J, Korteweg C. Pathology and pathogenesis of severe acute respiratory syndrome. *The American journal of pathology*. 2007 Apr 1;170(4):1136-47.
33. Algahtani H, Subahi A, Shirah B. Neurological complications of Middle East respiratory syndrome coronavirus: a report of two cases and review of the literature. *Case reports in neurological medicine*. 2016 Oct;2016.
34. Synowiec A, Szczepański A, Barreto-Duran E, Lie LK, Pyrc K. Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2): a systemic infection. *Clinical microbiology reviews*. 2021 Mar 17;34(2):10-128.
35. Wilder-Smith A, Telesman MD, Heng BH, Earnest A, Ling AE, Leo YS. Asymptomatic SARS coronavirus infection among healthcare workers, Singapore. *Emerging infectious diseases*. 2005 Jul;11(7):1142.
36. Memish ZA, Zumla AI, Assiri A. Middle East respiratory syndrome coronavirus infections in health care workers. *New England Journal of Medicine*. 2013 Aug 29;369(9):884-6.
37. Zhao D, Wang M, Wang M, Zhao Y, Zheng Z, Li X, Zhang Y, Wang T, Zeng S, Hu W, Yu W. Asymptomatic infection by SARS-CoV-2 in healthcare workers: A study in a large teaching hospital in Wuhan, China. *International Journal of Infectious Diseases*. 2020 Oct 1;99:219-25.
38. Organização Mundial da Saúde [Internet]. Geneva: WHO; 2020 [citado em 12 de março de 2024]. Disponível em: <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>.
39. Lauer SA, Grantz KH, Bi Q, Jones FK, Zheng Q, Meredith HR, Azman AS, Reich NG, Lessler J. The incubation period of coronavirus disease 2019 (COVID-19) from

publicly reported confirmed cases: estimation and application. *Annals of internal medicine*. 2020 May 5;172(9):577-82.

40. Li Q, Guan X, Wu P, Wang X, Zhou L, Tong Y, Ren R, Leung KS, Lau EH, Wong JY, Xing X. Early transmission dynamics in Wuhan, China, of novel coronavirus–infected pneumonia. *New England journal of medicine*. 2020 Mar 26;382(13):1199-207.

41. Sammartino JC, Colaneri M, Bassoli C, Ceresini M, Piralla A, Ferrari A, Percivalle E, Baldanti F, Bruno R, Mondelli MU. Real-life lack of evidence of viable SARS-CoV-2 transmission via inanimate surfaces: The SURFACE study. *Journal of Infection and Public Health*. 2023 May 1;16(5):736-40.

42. Termansen MB, Frische S. Fecal-oral transmission of SARS-CoV-2. A systematic review of evidence from epidemiological and experimental studies. *American Journal of Infection Control*. 2023 Apr 28.

43. Moreno SC, To J, Chun H, Ngai IM. Vertical transmission of COVID-19 to the neonate. *Infectious diseases in obstetrics and gynecology*. 2020 Nov 12;2020:1-5.

44. Weng CH, Saal A, Butt WW, Chan PA. Characteristics and clinical outcomes of COVID-19 in Hispanic/Latino patients in a community setting: A retrospective cohort study. *Journal of Medical Virology*. 2021 Jan;93(1):115.

45. Fu L, Wang B, Yuan T, Chen X, Ao Y, Fitzpatrick T, Li P, Zhou Y, Lin YF, Duan Q, Luo G. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 (COVID-19) in China: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Infection*. 2020 Jun 1;80(6):656-65.

46. Lechien JR, Chiesa-Estomba CM, Place S, Van Laethem Y, Cabaraux P, Mat Q, Huet K, Plzak J, Horoi M, Hans S, Rosaria Barillari M. Clinical and epidemiological characteristics of 1420 European patients with mild-to-moderate coronavirus disease 2019. *Journal of internal medicine*. 2020 Sep;288(3):335-44.

47. Yang X, Yu Y, Xu J, Shu H, Liu H, Wu Y, Zhang L, Yu Z, Fang M, Yu T, Wang Y. Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: a single-centered, retrospective, observational study. *The lancet respiratory medicine*. 2020 May 1;8(5):475-81.
48. Lamers MM, Haagmans BL. SARS-CoV-2 pathogenesis. *Nature reviews microbiology*. 2022 May;20(5):270-84.
49. Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z, Xiang J, Wang Y, Song B, Gu X, Guan L. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *The lancet*. 2020 Mar 28;395(10229):1054-62.
50. Cai Q, Chen F, Wang T, Luo F, Liu X, Wu Q, He Q, Wang Z, Liu Y, Liu L, Chen J. Obesity and COVID-19 severity in a designated hospital in Shenzhen, China. *Diabetes care*. 2020 Jul 1;43(7):1392-8.
51. Kumar A, Arora A, Sharma P, Anikhindi SA, Bansal N, Singla V, Khare S, Srivastava A. Is diabetes mellitus associated with mortality and severity of COVID-19? A meta-analysis. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*. 2020 Jul 1;14(4):535-45.
52. Lee KA, Ma W, Sikavi DR, Drew DA, Nguyen LH, Bowyer RC, Cardoso MJ, Fall T, Freidin MB, Gomez M, Graham M. Cancer and risk of COVID-19 through a general community survey. *The oncologist*. 2021 Jan 1;26(1):e182-5.
53. O'Driscoll M, Ribeiro Dos Santos G, Wang L, Cummings DA, Azman AS, Paireau J, Fontanet A, Cauchemez S, Salje H. Age-specific mortality and immunity patterns of SARS-CoV-2. *Nature*. 2021 Feb;590(7844):140-5.

54. Kim GU, Kim MJ, Ra SH, Lee J, Bae S, Jung J, Kim SH. Clinical characteristics of asymptomatic and symptomatic patients with mild COVID-19. *Clinical microbiology and infection*. 2020 Jul 1;26(7):948-e1.
55. Rasmussen AL, Popescu SV. SARS-CoV-2 transmission without symptoms. *Science*. 2021 Mar 19;371(6535):1206-7.
56. Nalbandian A, Sehgal K, Gupta A, Madhavan MV, McGroder C, Stevens JS, Cook JR, Nordvig AS, Shalev D, Sehrawat TS, Ahluwalia N. Post-acute COVID-19 syndrome. *Nature medicine*. 2021 Apr;27(4):601-15.
57. Carfi A, Bernabei R, Landi F. Persistent symptoms in patients after acute COVID-19. *Jama*. 2020 Aug 11;324(6):603-5.
58. Arnold DT, Hamilton FW, Milne A, Morley AJ, Viner J, Attwood M, Noel A, Gunning S, Hatrick J, Hamilton S, Elvers KT. Patient outcomes after hospitalisation with COVID-19 and implications for follow-up: results from a prospective UK cohort. *Thorax*. 2021 Apr 1;76(4):399-401.
59. Moreno-Pérez O, Merino E, Leon-Ramirez JM, Andres M, Ramos JM, Arenas-Jiménez J, Asensio S, Sanchez R, Ruiz-Torregrosa P, Galan I, Scholz A. Post-acute COVID-19 syndrome. Incidence and risk factors: A Mediterranean cohort study. *Journal of Infection*. 2021 Mar 1;82(3):378-83.
60. Huang C, Huang L, Wang Y, Li X, Ren L, Gu X, Kang L, Guo L, Liu M, Zhou X, Luo J. 6-month consequences of COVID-19 in patients discharged from hospital: a cohort study. *The Lancet*. 2023 Jun 17;401(10393):e21-33.
61. da Silva NS, de Araújo NK, Dos Santos KA, de Souza KS, de Araújo JN, Cruz MS, Parra EJ, Silbiger VN, Luchessi AD. Post-Covid condition and clinic characteristics

associated with SARS-CoV-2 infection: a 2-year follow-up to Brazilian cases. *Scientific Reports*. 2023 Aug 26;13(1):13973.

62. Chan JF, Kok KH, Zhu Z, Chu H, To KK, Yuan S, Yuen KY. Genomic characterization of the 2019 novel human-pathogenic coronavirus isolated from a patient with atypical pneumonia after visiting Wuhan. *Emerging microbes & infections*. 2020 Jan 1;9(1):221-36.

63. Romano M, Ruggiero A, Squeglia F, Maga G, Berisio R. A structural view of SARS-CoV-2 RNA replication machinery: RNA synthesis, proofreading and final capping. *Cells*. 2020 May 20;9(5):1267.

64. Steiner S, Kratzel A, Barut GT, Lang RM, Aguiar Moreira E, Thomann L, Kelly JN, Thiel V. SARS-CoV-2 biology and host interactions. *Nature Reviews Microbiology*. 2024 Jan 15:1-20.

65. Thoms M, Buschauer R, Ameisemeier M, Koepke L, Denk T, Hirschenberger M, Kratzat H, Hayn M, Mackens-Kiani T, Cheng J, Straub JH. Structural basis for translational shutdown and immune evasion by the Nsp1 protein of SARS-CoV-2. *Science*. 2020 Sep 4;369(6508):1249-55.

66. Shen Z, Zhang G, Yang Y, Li M, Yang S, Peng G. Lysine 164 is critical for SARS-CoV-2 Nsp1 inhibition of host gene expression. *The Journal of general virology*. 2021 Jan;102(1).

67. Nakagawa K, Makino S. Mechanisms of coronavirus nsp1-mediated control of host and viral gene expression. *Cells*. 2021 Feb 2;10(2):300.

68. Frolov I, Agback T, Palchevska O, Dominguez F, Lomzov A, Agback P, Frolova EI. All Domains of SARS-CoV-2 nsp1 Determine Translational Shutoff and Cytotoxicity of the Protein. *Journal of Virology*. 2023 Mar 30;97(3):e01865-22.

69. Lacasse É, Gudimard L, Dubuc I, Gravel A, Allaeys I, Boilard É, Flamand L. SARS-CoV-2 Nsp2 Contributes to Inflammation by Activating NF- κ B. *Viruses*. 2023 Jan 24;15(2):334.
70. Lei J, Kusov Y, Hilgenfeld R. Nsp3 of coronaviruses: Structures and functions of a large multi-domain protein. *Antiviral research*. 2018 Jan 1;149:58-74.
71. Neuman BW. Bioinformatics and functional analyses of coronavirus nonstructural proteins involved in the formation of replicative organelles. *Antiviral research*. 2016 Nov 1;135:97-107.
72. Wolff G, Melia CE, Snijder EJ, Bárcena M. Double-membrane vesicles as platforms for viral replication. *Trends in microbiology*. 2020 Dec 1;28(12):1022-33.
73. Ricciardi S, Guarino AM, Giaquinto L, Polishchuk EV, Santoro M, Di Tullio G, Wilson C, Panariello F, Soares VC, Dias SS, Santos JC. The role of NSP6 in the biogenesis of the SARS-CoV-2 replication organelle. *Nature*. 2022 Jun 23;606(7915):761-8.
74. Anand K, Ziebuhr J, Wadhwani P, Mesters JR, Hilgenfeld R. Coronavirus main proteinase (3CLpro) structure: basis for design of anti-SARS drugs. *Science*. 2003 Jun 13;300(5626):1763-7.
75. Chen J, Li Z, Guo J, Xu S, Zhou J, Chen Q, Tong X, Wang D, Peng G, Fang L, Xiao S. SARS-CoV-2 nsp5 exhibits stronger catalytic activity and interferon antagonism than its SARS-CoV ortholog. *Journal of Virology*. 2022 Apr 27;96(8):e00037-22.
76. Gao Y, Yan L, Huang Y, Liu F, Zhao Y, Cao L, Wang T, Sun Q, Ming Z, Zhang L, Ge J. Structure of the RNA-dependent RNA polymerase from COVID-19 virus. *Science*. 2020 May 15;368(6492):779-82.

77. Wilamowski M, Hammel M, Leite W, Zhang Q, Kim Y, Weiss KL, Jedrzejczak R, Rosenberg DJ, Fan Y, Wower J, Bierma JC. Transient and stabilized complexes of Nsp7, Nsp8, and Nsp12 in SARS-CoV-2 replication. *Biophysical journal*. 2021 Aug 3;120(15):3152-65.
78. Littler DR, Gully BS, Colson RN, Rossjohn J. Crystal structure of the SARS-CoV-2 non-structural protein 9, Nsp9. *Iscience*. 2020 Jul 24;23(7).
79. El-Kamand S, Du Plessis MD, Breen N, Johnson L, Beard S, Kwan AH, Richard DJ, Cubeddu L, Gamsjaeger R. A distinct ssDNA/RNA binding interface in the Nsp9 protein from SARS-CoV-2. *Proteins: Structure, Function, and Bioinformatics*. 2022 Jan;90(1):176-85.
80. Subissi L, Posthuma CC, Collet A, Zevenhoven-Dobbe JC, Gorbalenya AE, Decroly E, Snijder EJ, Canard B, Imbert I. One severe acute respiratory syndrome coronavirus protein complex integrates processive RNA polymerase and exonuclease activities. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2014 Sep 16;111(37):E3900-9.
81. Ogando NS, Zevenhoven-Dobbe JC, van der Meer Y, Bredenbeek PJ, Posthuma CC, Snijder EJ. The enzymatic activity of the nsp14 exoribonuclease is critical for replication of MERS-CoV and SARS-CoV-2. *Journal of virology*. 2020 Nov 9;94(23):10-128.
82. Lin S, Chen H, Ye F, Chen Z, Yang F, Zheng Y, Cao Y, Qiao J, Yang S, Lu G. Crystal structure of SARS-CoV-2 nsp10/nsp16 2'-O-methylase and its implication on antiviral drug design. *Signal transduction and targeted therapy*. 2020 Jul 29;5(1):131.
83. Mickolajczyk KJ, Shelton PM, Grasso M, Cao X, Warrington SE, Aher A, Liu S, Kapoor TM. Force-dependent stimulation of RNA unwinding by SARS-CoV-2 nsp13 helicase. *Biophysical journal*. 2021 Mar 16;120(6):1020-30.

84. Newman JA, Douangamath A, Yadzani S, Yosaatmadja Y, Aimon A, Brandão-Neto J, Dunnett L, Gorrie-Stone T, Skyner R, Fearon D, Schapira M. Structure, mechanism and crystallographic fragment screening of the SARS-CoV-2 NSP13 helicase. *Nature communications*. 2021 Aug 11;12(1):4848.
85. Kim Y, Jedrzejczak R, Maltseva NI, Wilamowski M, Endres M, Godzik A, Michalska K, Joachimiak A. Crystal structure of Nsp15 endoribonuclease NendoU from SARS-CoV-2. *Protein Science*. 2020 Jul;29(7):1596-605.
86. Kim Y, Wower J, Maltseva N, Chang C, Jedrzejczak R, Wilamowski M, Kang S, Nicolaescu V, Randall G, Michalska K, Joachimiak A. Tipiracil binds to uridine site and inhibits Nsp15 endoribonuclease NendoU from SARS-CoV-2. *Communications biology*. 2021 Feb 9;4(1):193.
87. Gadhave K, Kumar P, Kumar A, Bhardwaj T, Garg N, Giri R. Conformational dynamics of 13 amino acids long NSP11 of SARS-CoV-2 under membrane mimetics and different solvent conditions. *Microbial Pathogenesis*. 2021 Sep 1;158:105041.
88. Miao G, Zhao H, Li Y, Ji M, Chen Y, Shi Y, Bi Y, Wang P, Zhang H. ORF3a of the COVID-19 virus SARS-CoV-2 blocks HOPS complex-mediated assembly of the SNARE complex required for autolysosome formation. *Developmental cell*. 2021 Feb 22;56(4):427-42.
89. Ren Y, Shu T, Wu DI, Mu J, Wang C, Huang M, Han Y, Zhang XY, Zhou W, Qiu Y, Zhou X. The ORF3a protein of SARS-CoV-2 induces apoptosis in cells. *Cellular & molecular immunology*. 2020 Aug;17(8):881-3.
90. Azad GK, Khan PK. Variations in Orf3a protein of SARS-CoV-2 alter its structure and function. *Biochemistry and biophysics reports*. 2021 Jul 1;26:100933.

91. Wong NA, Saier Jr MH. The SARS-coronavirus infection cycle: a survey of viral membrane proteins, their functional interactions and pathogenesis. *International journal of molecular sciences*. 2021 Jan 28;22(3):1308.
92. Kaivola J, Nyman TA, Matikainen S. Inflammasomes and SARS-CoV-2 infection. *Viruses*. 2021 Dec 14;13(12):2513.
93. Konno Y, Kimura I, Uriu K, Fukushi M, Irie T, Koyanagi Y, Sauter D, Gifford RJ, Nakagawa S, Sato K. SARS-CoV-2 ORF3b is a potent interferon antagonist whose activity is increased by a naturally occurring elongation variant. *Cell reports*. 2020 Sep 22;32(12).
94. Miorin L, Kehrer T, Sanchez-Aparicio MT, Zhang K, Cohen P, Patel RS, Cupic A, Makio T, Mei M, Moreno E, Danziger O. SARS-CoV-2 Orf6 hijacks Nup98 to block STAT nuclear import and antagonize interferon signaling. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2020 Nov 10;117(45):28344-54.
95. Xia H, Cao Z, Xie X, Zhang X, Chen JY, Wang H, Menachery VD, Rajsbaum R, Shi PY. Evasion of type I interferon by SARS-CoV-2. *Cell reports*. 2020 Oct 6;33(1).
96. Han L, Zhuang MW, Deng J, Zheng Y, Zhang J, Nan ML, Zhang XJ, Gao C, Wang PH. SARS-CoV-2 ORF9b antagonizes type I and III interferons by targeting multiple components of the RIG-I/MDA-5–MAVS, TLR3–TRIF, and cGAS–STING signaling pathways. *Journal of Medical Virology*. 2021 Sep;93(9):5376-89.
97. Arduini A, Laprise F, Liang C. SARS-CoV-2 ORF8: A Rapidly Evolving Immune and Viral Modulator in COVID-19. *Viruses*. 2023 Mar 29;15(4):871.
98. Fehr AR, Perlman S. Coronaviruses: an overview of their replication and pathogenesis. *Coronaviruses: methods and protocols*. 2015:1-23.

99. Zhang Z, Nomura N, Muramoto Y, Ekimoto T, Uemura T, Liu K, Yui M, Kono N, Aoki J, Ikeguchi M, Noda T. Structure of SARS-CoV-2 membrane protein essential for virus assembly. *Nature communications*. 2022 Aug 5;13(1):4399.
100. Zheng Y, Zhuang MW, Han L, Zhang J, Nan ML, Zhan P, Kang D, Liu X, Gao C, Wang PH. Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) membrane (M) protein inhibits type I and III interferon production by targeting RIG-I/MDA-5 signaling. *Signal transduction and targeted therapy*. 2020 Dec 28;5(1):299.
101. Mu J, Fang Y, Yang Q, Shu T, Wang A, Huang M, Jin L, Deng F, Qiu Y, Zhou X. SARS-CoV-2 N protein antagonizes type I interferon signaling by suppressing phosphorylation and nuclear translocation of STAT1 and STAT2. *Cell discovery*. 2020 Sep 15;6(1):65.
102. Sui L, Zhao Y, Wang W, Wu P, Wang Z, Yu Y, Hou Z, Tan G, Liu Q. SARS-CoV-2 membrane protein inhibits type I interferon production through ubiquitin-mediated degradation of TBK1. *Frontiers in immunology*. 2021 May 18;12:662989.
103. Schoeman D, Fielding BC. Coronavirus envelope protein: current knowledge. *Virology journal*. 2019 Dec;16(1):1-22.
104. Kuzmin A, Orekhov P, Astashkin R, Gordeliy V, Gushchin I. Structure and dynamics of the SARS-CoV-2 envelope protein monomer. *Proteins: Structure, Function, and Bioinformatics*. 2022 May;90(5):1102-14.
105. Wilson L, Mckinlay C, Gage P, Ewart G. SARS coronavirus E protein forms cation-selective ion channels. *Virology*. 2004 Dec 5;330(1):322-31.
106. Mandala VS, McKay MJ, Shcherbakov AA, Dregni AJ, Kolocouris A, Hong M. Structure and drug binding of the SARS-CoV-2 envelope protein transmembrane domain in lipid bilayers. *Nature structural & molecular biology*. 2020 Dec;27(12):1202-8.

107. Yalcinkaya M, Liu W, Islam MN, Kotini AG, Gusarova GA, Fidler TP, Papapetrou EP, Bhattacharya J, Wang N, Tall AR. Modulation of the NLRP3 inflammasome by Sars-CoV-2 Envelope protein. *Scientific reports*. 2021 Dec 24;11(1):24432.
108. Dinesh DC, Chalupska D, Silhan J, Koutna E, Nencka R, Veverka V, Boura E. Structural basis of RNA recognition by the SARS-CoV-2 nucleocapsid phosphoprotein. *PLoS pathogens*. 2020 Dec 2;16(12):e1009100.
109. Bai Z, Cao Y, Liu W, Li J. The SARS-CoV-2 nucleocapsid protein and its role in viral structure, biological functions, and a potential target for drug or vaccine mitigation. *Viruses*. 2021 Jun 10;13(6):1115.
110. Cubuk J, Alston JJ, Incicco JJ, Singh S, Stuchell-Brereton MD, Ward MD, Zimmerman MI, Vithani N, Griffith D, Wagoner JA, Bowman GR. The SARS-CoV-2 nucleocapsid protein is dynamic, disordered, and phase separates with RNA. *Nature communications*. 2021 Mar 29;12(1):1936.
111. Mu J, Xu J, Zhang L, Shu T, Wu D, Huang M, Ren Y, Li X, Geng Q, Xu Y, Qiu Y. SARS-CoV-2-encoded nucleocapsid protein acts as a viral suppressor of RNA interference in cells. *Science China Life Sciences*. 2020 Sep;63:1413-6.
112. Chen K, Xiao F, Hu D, Ge W, Tian M, Wang W, Pan P, Wu K, Wu J. SARS-CoV-2 nucleocapsid protein interacts with RIG-I and represses RIG-mediated IFN- β production. *Viruses*. 2020 Dec 30;13(1):47.
113. Zhou P, Yang XL, Wang XG, Hu B, Zhang L, Zhang W, Si HR, Zhu Y, Li B, Huang CL, Chen HD. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *nature*. 2020 Mar;579(7798):270-3.

114. Wang Q, Zhang Y, Wu L, Niu S, Song C, Zhang Z, Lu G, Qiao C, Hu Y, Yuen KY, Wang Q. Structural and functional basis of SARS-CoV-2 entry by using human ACE2. *Cell*. 2020 May 14;181(4):894-904.
115. Verma J, Subbarao N. A comparative study of human betacoronavirus spike proteins: structure, function and therapeutics. *Archives of Virology*. 2021 Mar;166(3):697-714.
116. Liu L, Wang P, Nair MS, Yu J, Rapp M, Wang Q, Luo Y, Chan JF, Sahi V, Figueroa A, Guo XV. Potent neutralizing antibodies against multiple epitopes on SARS-CoV-2 spike. *Nature*. 2020 Aug 20;584(7821):450-6.
117. Robbiani DF, Gaebler C, Muecksch F, Lorenzi JC, Wang Z, Cho A, Agudelo M, Barnes CO, Gazumyan A, Finkin S, Hägglöf T. Convergent antibody responses to SARS-CoV-2 in convalescent individuals. *Nature*. 2020 Aug 20;584(7821):437-42.
118. Krammer F. SARS-CoV-2 vaccines in development. *Nature*. 2020 Oct;586(7830):516-27.
119. Samrat SK, Tharappel AM, Li Z, Li H. Prospect of SARS-CoV-2 spike protein: Potential role in vaccine and therapeutic development. *Virus research*. 2020 Oct 15;288:198141.
120. Martínez-Flores D, Zepeda-Cervantes J, Cruz-Reséndiz A, Aguirre-Sampieri S, Sampieri A, Vaca L. SARS-CoV-2 vaccines based on the spike glycoprotein and implications of new viral variants. *Frontiers in immunology*. 2021 Jul 12;12:701501.
121. Jackson CB, Farzan M, Chen B, Choe H. Mechanisms of SARS-CoV-2 entry into cells. *Nature reviews Molecular cell biology*. 2022 Jan;23(1):3-20.
122. Hoffmann M, Kleine-Weber H, Schroeder S, Krüger N, Herrler T, Erichsen S, Schiergens TS, Herrler G, Wu NH, Nitsche A, Müller MA. SARS-CoV-2 cell entry

depends on ACE2 and TMPRSS2 and is blocked by a clinically proven protease inhibitor. *cell*. 2020 Apr 16;181(2):271-80.

123. Zhao MM, Yang WL, Yang FY, Zhang L, Huang WJ, Hou W, Fan CF, Jin RH, Feng YM, Wang YC, Yang JK. Cathepsin L plays a key role in SARS-CoV-2 infection in humans and humanized mice and is a promising target for new drug development. *Signal transduction and targeted therapy*. 2021 Mar 27;6(1):134.

124. Bhatt PR, Scaiola A, Loughran G, Leibundgut M, Kratzel A, Meurs R, Dreos R, O'Connor KM, McMillan A, Bode JW, Thiel V. Structural basis of ribosomal frameshifting during translation of the SARS-CoV-2 RNA genome. *Science*. 2021 Jun 18;372(6548):1306-13.

125. Fisher T, Gluck A, Narayanan K, Kuroda M, Nachshon A, Hsu JC, Halfmann PJ, Yahalom-Ronen Y, Tamir H, Finkel Y, Schwartz M. Parsing the role of NSP1 in SARS-CoV-2 infection. *Cell reports*. 2022 Jun 14;39(11).

126. Snijder EJ, Decroly E, Ziebuhr J. The nonstructural proteins directing coronavirus RNA synthesis and processing. *Advances in virus research*. 2016 Jan 1;96:59-126.

127. Wang Q, Wu J, Wang H, Gao Y, Liu Q, Mu A, Ji W, Yan L, Zhu Y, Zhu C, Fang X. Structural basis for RNA replication by the SARS-CoV-2 polymerase. *Cell*. 2020 Jul 23;182(2):417-28.

128. Hillen HS, Kokic G, Farnung L, Dienemann C, Tegunov D, Cramer P. Structure of replicating SARS-CoV-2 polymerase. *Nature*. 2020 Aug 6;584(7819):154-6.

129. Cong Y, Ulasli M, Schepers H, Mauthe M, V'kovski P, Kriegenburg F, Thiel V, de Haan CA, Reggiori F. Nucleocapsid protein recruitment to replication-transcription complexes plays a crucial role in coronaviral life cycle. *Journal of virology*. 2020 Jan 31;94(4):10-128.

130. Ghosh S, Dellibovi-Ragheb TA, Kerviel A, Pak E, Qiu Q, Fisher M, Takvorian PM, Bleck C, Hsu VW, Fehr AR, Perlman S. β -Coronaviruses use lysosomes for egress instead of the biosynthetic secretory pathway. *Cell*. 2020 Dec 10;183(6):1520-35.
131. Yao H, Song Y, Chen Y, Wu N, Xu J, Sun C, Zhang J, Weng T, Zhang Z, Wu Z, Cheng L. Molecular architecture of the SARS-CoV-2 virus. *Cell*. 2020 Oct 29;183(3):730-8.
132. Lu S, Ye Q, Singh D, Cao Y, Diedrich JK, Yates III JR, Villa E, Cleveland DW, Corbett KD. The SARS-CoV-2 nucleocapsid phosphoprotein forms mutually exclusive condensates with RNA and the membrane-associated M protein. *Nature communications*. 2021 Jan 21;12(1):502.
133. Li X, Wang W, Zhao X, Zai J, Zhao Q, Li Y, Chaillon A. Transmission dynamics and evolutionary history of 2019-nCoV. *Journal of medical virology*. 2020 May;92(5):501-11.
134. Motayo BO, Oluwasemowo OO, Olusola BA, Akinduti PA, Arege OT, Obafemi YD, Faneye AO, Isibor PO, Aworunse OS, Oranusi SU. Evolution and genetic diversity of SARS-CoV-2 in Africa using whole genome sequences. *International Journal of Infectious Diseases*. 2021 Feb 1;103:282-7.
135. Shen S, Zhang Z, He F. The phylogenetic relationship within SARS-CoV-2s: An expanding basal clade. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 2021 Apr 1;157:107017.
136. Wang S, Xu X, Wei C, Li S, Zhao J, Zheng Y, Liu X, Zeng X, Yuan W, Peng S. Molecular evolutionary characteristics of SARS-CoV-2 emerging in the United States. *Journal of medical virology*. 2022 Jan;94(1):310-7.

137. Ashraf J, Bukhari SA, Kanji A, Iqbal T, Yameen M, Nisar MI, Khan W, Hasan Z. Substitution spectra of SARS-CoV-2 genome from Pakistan reveals insights into the evolution of variants across the pandemic. *Scientific Reports*. 2023 Nov 28;13(1):20955.
138. Zhang L, Jackson CB, Mou H, Ojha A, Peng H, Quinlan BD, Rangarajan ES, Pan A, Vanderheiden A, Suthar MS, Li W. SARS-CoV-2 spike-protein D614G mutation increases virion spike density and infectivity. *Nature communications*. 2020 Nov 26;11(1):6013.
139. Starr TN, Greaney AJ, Hilton SK, Ellis D, Crawford KH, Dingens AS, Navarro MJ, Bowen JE, Tortorici MA, Walls AC, King NP. Deep mutational scanning of SARS-CoV-2 receptor binding domain reveals constraints on folding and ACE2 binding. *cell*. 2020 Sep 3;182(5):1295-310.
140. McCarthy KR, Rennick LJ, Nambulli S, Robinson-McCarthy LR, Bain WG, Haidar G, Duprex WP. Recurrent deletions in the SARS-CoV-2 spike glycoprotein drive antibody escape. *Science*. 2021 Mar 12;371(6534):1139-42.
141. Rambaut A, Holmes EC, O'Toole Á, Hill V, McCrone JT, Ruis C, du Plessis L, Pybus OG. A dynamic nomenclature proposal for SARS-CoV-2 lineages to assist genomic epidemiology. *Nature microbiology*. 2020 Nov;5(11):1403-7.
142. Plante JA, Liu Y, Liu J, Xia H, Johnson BA, Lokugamage KG, Zhang X, Muruato AE, Zou J, Fontes-Garfias CR, Mirchandani D. Spike mutation D614G alters SARS-CoV-2 fitness. *Nature*. 2021 Apr;592(7852):116-21.
143. Freitas AR, Giovanetti M, Alcantara LC. Emerging variants of SARS-CoV-2 and its public health implications. *InterAmerican Journal of Medicine and Health*. 2021 Feb 8;4.

144. Organização Mundial da Saúde [Internet]. Geneva: WHO; 2021 [citado em 12 de março de 2024]. Disponível em: <https://www.who.int/activities/tracking-SARS-CoV-2-variants>.
145. Voloch CM, da Silva Francisco Jr R, de Almeida LG, Cardoso CC, Brustolini OJ, Gerber AL, Guimarães AP, Mariani D, da Costa RM, Ferreira Jr OC, Covid19-UFRJ Workgroup. Genomic characterization of a novel SARS-CoV-2 lineage from Rio de Janeiro, Brazil. *Journal of virology*. 2021 Apr 26;95(10):10-128.
146. Faria NR, Mellan TA, Whittaker C, Claro IM, Candido DD, Mishra S, Crispim MA, Sales FC, Hawryluk I, McCrone JT, Hulswit RJ. Genomics and epidemiology of the P. 1 SARS-CoV-2 lineage in Manaus, Brazil. *Science*. 2021 May 21;372(6544):815-21.
147. Naveca FG, Nascimento V, de Souza VC, Corado AD, Nascimento F, Silva G, Costa Á, Duarte D, Pessoa K, Mejía M, Brandão MJ. COVID-19 in Amazonas, Brazil, was driven by the persistence of endemic lineages and P. 1 emergence. *Nature medicine*. 2021 Jul;27(7):1230-8.
148. Organização Mundial da Saúde [Internet]. Geneva: WHO; 2023 [citado em 12 de março de 2024]. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/speeches/item/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing---5-may-2023>.
149. Candido DS, Claro IM, De Jesus JG, Souza WM, Moreira FR, Dellicour S, Mellan TA, Du Plessis L, Pereira RH, Sales FC, Manuli ER. Evolution and epidemic spread of SARS-CoV-2 in Brazil. *Science*. 2020 Sep 4;369(6508):1255-60.
150. Ministério da Saúde [Internet]. COVID-19 no Brasil [citado em 12 de março de 2024]. Disponível em: https://infoms.saude.gov.br/extensions/covid-19_html/covid-19_html.html.

151. Governo do estado de São Paulo [Internet]. Seade Coronavírus [citado em 12 de março de 2024]. Disponível em: <https://coronavirus.seade.gov.br/>.
152. Hospital de Base [<https://www.hospitaldebase.com.br/>]. O hospital [citado em 12 de março de 2024]. Disponível em: <https://www.hospitaldebase.com.br/o-hospital>.
153. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [<http://www.ibge.gov.br>]. Brasil / São Paulo / São José do Rio Preto / Panorama [acesso em dezembro de 2023]. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-jose-do-rio-preto/panorama>.
154. Hospital de Base [<https://www.hospitaldebase.com.br/>]. Institucional / O hospital [acesso em dezembro de 2023]. Disponível em: <https://www.hospitaldebase.com.br/o-hospital>.
155. Illumina [<https://www.illumina.com/>]. An introduction to Next-Generation Sequencing Technology. 2017 [acesso em dezembro de 2023]. Disponível em: <https://www.illumina.com/science/technology/next-generation-sequencing.html>.
156. Illumina [<https://www.illumina.com/>]. Definitions and key concepts in next-generation sequencing [acesso em maio de 2023]. Disponível em: <https://www.illumina.com/science/technology/next-generation-sequencing/beginners/glossary.html>.
157. Aksamentov I, Roemer C, Hodcroft EB, Neher RA. Nextclade: clade assignment, mutation calling and quality control for viral genomes. *Journal of open source software*. 2021 Nov 30;6(67):3773.
158. O'Toole Á, Scher E, Underwood A, Jackson B, Hill V, McCrone JT, Colquhoun R, Ruis C, Abu-Dahab K, Taylor B, Yeats C. Assignment of epidemiological lineages in an emerging pandemic using the pangolin tool. *Virus evolution*. 2021 Sep 1;7(2):veab064.

159. Li H. Minimap2: pairwise alignment for nucleotide sequences. *Bioinformatics*. 2018 Sep 15;34(18):3094-100.
160. Pedregosa F, Varoquaux G, Gramfort A, Michel V, Thirion B, Grisel O, Blondel M, Prettenhofer P, Weiss R, Dubourg V, Vanderplas J. Scikit-learn: Machine learning in Python. *the Journal of machine Learning research*. 2011 Nov 1;12:2825-30.
161. Katoh K, Standley DM. MAFFT: iterative refinement and additional methods. *Multiple sequence alignment methods*. 2014:131-46.
162. Minh BQ, Schmidt HA, Chernomor O, Schrempf D, Woodhams MD, Von Haeseler A, Lanfear R. IQ-TREE 2: new models and efficient methods for phylogenetic inference in the genomic era. *Molecular biology and evolution*. 2020 May 1;37(5):1530-4.
163. Kalyaanamoorthy S, Minh BQ, Wong TK, Von Haeseler A, Jermiin LS. ModelFinder: fast model selection for accurate phylogenetic estimates. *Nature methods*. 2017 Jun;14(6):587-9.
164. Hoang DT, Chernomor O, Von Haeseler A, Minh BQ, Vinh LS. UFBoot2: improving the ultrafast bootstrap approximation. *Molecular biology and evolution*. 2018 Feb 1;35(2):518-22.
165. Guindon S, Dufayard JF, Lefort V, Anisimova M, Hordijk W, Gascuel O. New algorithms and methods to estimate maximum-likelihood phylogenies: assessing the performance of PhyML 3.0. *Systematic biology*. 2010 Mar 29;59(3):307-21.
166. Caldart ET, Mata H, Canal CW, Ravazzolo AP. Análise filogenética: conceitos básicos e suas utilizações como ferramenta para virologia e epidemiologia molecular. *Acta Scientiae Veterinariae*. 2016;44:1-20.
167. Sagulenko P, Puller V, Neher RA. TreeTime: Maximum-likelihood phylodynamic analysis. *Virus evolution*. 2018 Jan;4(1):vex042.

168. Giovanetti M, Slavov SN, Fonseca V, Wilkinson E, Tegally H, Patané JS, Viala VL, San EJ, Rodrigues ES, Santos EV, Aburjaile F. Genomic epidemiology of the SARS-CoV-2 epidemic in Brazil. *Nature Microbiology*. 2022 Sep;7(9):1490-500.
169. Suchard MA, Lemey P, Baele G, Ayres DL, Drummond AJ, Rambaut A. Bayesian phylogenetic and phylodynamic data integration using BEAST 1.10. *Virus evolution*. 2018 Jan;4(1):vey016.
170. Rambaut A, Lam TT, Max Carvalho L, Pybus OG. Exploring the temporal structure of heterochronous sequences using TempEst (formerly Path-O-Gen). *Virus evolution*. 2016 Jan 1;2(1):vew007.
171. Sagulenko P, Puller V, Neher RA. TreeTime: Maximum-likelihood phylodynamic analysis. *Virus evolution*. 2018 Jan;4(1):vex042.
172. Lemey P, Hong SL, Hill V, Baele G, Poletto C, Colizza V, O'toole Á, McCrone JT, Andersen KG, Worobey M, Nelson MI. Accommodating individual travel history and unsampled diversity in Bayesian phylogeographic inference of SARS-CoV-2. *Nature communications*. 2020 Oct 9;11(1):5110.
173. Nie Q, Li X, Chen W, Liu D, Chen Y, Li H, Li D, Tian M, Tan W, Zai J. Phylogenetic and phylodynamic analyses of SARS-CoV-2. *Virus research*. 2020 Oct 2;287:198098.
174. Rambaut A, Drummond AJ, Xie D, Baele G, Suchard MA. Posterior summarization in Bayesian phylogenetics using Tracer 1.7. *Systematic biology*. 2018 Sep 1;67(5):901-4.
175. Ministério da Saúde [<https://www.gov.br/saude/pt-br>]. COVID-19 no Brasil [citado em 12 de março de 2024]. Disponível em: https://infoms.saude.gov.br/extensions/covid-19_html/covid-19_html.html.

176. Governo do estado de São Paulo [<https://www.saopaulo.sp.gov.br/>]. Adesão ao isolamento social em SP [citado em 12 de março de 2024]. Disponível em: <https://www.saopaulo.sp.gov.br/coronavirus/isolamento/>.
177. Basso D, Aita A, Navaglia F, Franchin E, Fioretto P, Moz S, Bozzato D, Zambon CF, Martin B, Dal Prà C, Crisanti A. SARS-CoV-2 RNA identification in nasopharyngeal swabs: issues in pre-analytics. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (CCLM)*. 2020 Aug 27;58(9):1579-86.
178. de Oliveira PS, de Oliveira Silva B, e Silva RP, Galdino LV, de Carvalho VM, de Almeida AR, da Rosa MM, de Melo Rêgo MJ, da Rocha Pitta MG, Pereira MC. Evaluation of long-term stability of SARS-CoV-2 nucleic acid extracted from human nasopharyngeal samples. *Journal of Virological Methods*. 2022 Jul 1;305:114529.
179. Sabino BD, Alonso FD, Machado AC, Junior AC, Venceslau MT, Knackfuss FB, Brandão Varella R. Stability of SARS-CoV-2 respiratory samples in non-freezing condition: importance for tropical countries under heavy diagnostic demand. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (CCLM)*. 2023 May 25;61(6):e78-80.
180. Pillay S, Giandhari J, Tegally H, Wilkinson E, Chimukangara B, Lessells R, Moosa Y, Mattison S, Gazy I, Fish M, Singh L. Whole genome sequencing of SARS-CoV-2: adapting Illumina protocols for quick and accurate outbreak investigation during a pandemic. *Genes (Basel)* 11: 949.
181. Lu X, Zhang L, Du H, Zhang J, Li YY, Qu J, Zhang W, Wang Y, Bao S, Li Y, Wu C. SARS-CoV-2 infection in children. *New England Journal of Medicine*. 2020 Apr 23;382(17):1663-5.
182. Grasselli G, Zangrillo A, Zanella A, Antonelli M, Cabrini L, Castelli A, Cereda D, Coluccello A, Foti G, Fumagalli R, Iotti G. Baseline characteristics and outcomes of 1591

patients infected with SARS-CoV-2 admitted to ICUs of the Lombardy Region, Italy. *Jama*. 2020 Apr 28;323(16):1574-81.

183. Götzinger F, Santiago-García B, Noguera-Julián A, Lanasa M, Lancella L, Carducci FI, Gabrovská N, Velizarova S, Prunk P, Osterman V, Krivec U. COVID-19 in children and adolescents in Europe: a multinational, multicentre cohort study. *The Lancet Child & Adolescent Health*. 2020 Sep 1;4(9):653-61.

184. Chou J, Thomas PG, Randolph AG. Immunology of SARS-CoV-2 infection in children. *Nature immunology*. 2022 Feb;23(2):177-85.

185. Rhedin S, Lundholm C, Horne A, Smew AI, Osvald EC, Haddadi A, Alfvén T, Kahn R, Król P, Brew BH, Almqvist C. Risk factors for multisystem inflammatory syndrome in children—A population-based cohort study of over 2 million children. *The Lancet Regional Health—Europe*. 2022 Aug 1;19.

186. Jin JM, Bai P, He W, Wu F, Liu XF, Han DM, Liu S, Yang JK. Gender differences in patients with COVID-19: focus on severity and mortality. *Frontiers in public health*. 2020 Apr 29;8:545030.

187. Ciarambino T, Para O, Giordano M. Immune system and COVID-19 by sex differences and age. *Women's Health*. 2021 Jun;17:17455065211022262.

188. Kharroubi SA, Diab-El-Harake M. Sex-differences in COVID-19 diagnosis, risk factors and disease comorbidities: A large US-based cohort study. *Frontiers in public health*. 2022 Nov 17;10:1029190.

189. Zaher K, Basingab F, Alrahimi J, Basahel K, Aldahlawi A. Gender differences in response to COVID-19 infection and vaccination. *Biomedicines*. 2023 Jun 9;11(6):1677.

190. Owusu M, Annan A, Corman VM, Larbi R, Anti P, Drexler JF, Agbenyega O, Adu-Sarkodie Y, Drosten C. Human coronaviruses associated with upper respiratory tract infections in three rural areas of Ghana. *PloS one*. 2014 Jul 31;9(7):e99782.
191. Annan A, Ebach F, Corman VM, Krumkamp R, Adu-Sarkodie Y, Eis-Hübinger AM, Kruppa T, Simon A, May J, Evans J, Panning M. Similar virus spectra and seasonality in paediatric patients with acute respiratory disease, Ghana and Germany. *Clinical Microbiology and Infection*. 2016 Apr 1;22(4):340-6.
192. Gao W, Tamin A, Soloff A, D'Aiuto L, Nwanegbo E, Robbins PD, Bellini WJ, Barratt-Boyes S, Gambotto A. Effects of a SARS-associated coronavirus vaccine in monkeys. *The Lancet*. 2003 Dec 6;362(9399):1895-6.
193. Zeng F, Chow KY, Hon CC, Law KM, Yip CW, Chan KH, Peiris JS, Leung FC. Characterization of humoral responses in mice immunized with plasmid DNAs encoding SARS-CoV spike gene fragments. *Biochemical and biophysical research communications*. 2004 Mar 19;315(4):1134-9.
194. Yang ZY, Kong WP, Huang Y, Roberts A, Murphy BR, Subbarao K, Nabel GJ. A DNA vaccine induces SARS coronavirus neutralization and protective immunity in mice. *Nature*. 2004 Apr 1;428(6982):561-4.
195. Tan EL, Ooi EE, Lin CY, Tan HC, Ling AE, Lim B, Stanton LW. Inhibition of SARS coronavirus infection in vitro with clinically approved antiviral drugs. *Emerging infectious diseases*. 2004 Apr;10(4):581.
196. Wang L, Shi W, Joyce MG, Modjarrad K, Zhang Y, Leung K, Lees CR, Zhou T, Yassine HM, Kanekiyo M, Yang ZY. Evaluation of candidate vaccine approaches for MERS-CoV. *Nature communications*. 2015 Jul 28;6(1):7712.

197. Agência Nacional de Vigilância Sanitária [https://www.gov.br/anvisa/pt-br]. Medicamentos aprovados para tratamento da Covid-19 [citado em 12 de março de 2024]. Disponível em: [https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/paf/coronavirus/medicamentos].
198. Larsen SL, Shin I, Joseph J, West H, Anorga R, Mena GE, Mahmud AS, Martinez PP. Quantifying the impact of SARS-CoV-2 temporal vaccination trends and disparities on disease control. *Science Advances*. 2023 Aug 2;9(31):eadh9920.
199. Victora CG, Castro MC, Gurzenda S, Medeiros AC, França GV, Barros AJ. Estimating the early impact of vaccination against COVID-19 on deaths among elderly people in Brazil: Analyses of routinely-collected data on vaccine coverage and mortality. *EClinicalMedicine*. 2021 Aug 1;38.
200. Estofolete CF, Banho CA, Campos GR, Marques BD, Sacchetto L, Ullmann LS, Possebon FS, Machado LF, Syrio JD, Araújo Junior JP, Bittar C. Case study of two post vaccination SARS-CoV-2 infections with P1 variants in CoronaVac vaccinees in Brazil. *Viruses*. 2021 Jun 26;13(7):1237.
201. Banho CA, Sacchetto L, Campos GR, Bittar C, Possebon FS, Ullmann LS, Marques BD, da Silva GC, Moraes MM, Parra MC, Negri AF. Impact of SARS-CoV-2 Gamma lineage introduction and COVID-19 vaccination on the epidemiological landscape of a Brazilian city. *Communications medicine*. 2022 Apr 13;2(1):41.
202. Vöhringer HS, Sanderson T, Sinnott M, De Maio N, Nguyen T, Goater R, Schwach F, Harrison I, Hellewell J, Ariani CV, Gonçalves S. Genomic reconstruction of the SARS-CoV-2 epidemic in England. *Nature*. 2021 Dec 16;600(7889):506-11.
203. Benslimane FM, Al Khatib HA, Al-Jamal O, Albatesh D, Boughattas S, Ahmed AA, Bensaad M, Younuskunju S, Mohamoud YA, Al Badr M, Mohamed AA. One year of

SARS-CoV-2: genomic characterization of COVID-19 outbreak in Qatar. *Frontiers in cellular and infection microbiology*. 2021 Nov 17;11:768883.

204. Dhar MS, Marwal R, Vs R, Ponnusamy K, Jolly B, Bhoyar RC, Sardana V, Naushin S, Rophina M, Mellan TA, Mishra S. Genomic characterization and epidemiology of an emerging SARS-CoV-2 variant in Delhi, India. *Science*. 2021 Nov 19;374(6570):995-9.

205. Flores-Alanis A, Delgado G, Espinosa-Camacho LF, Rodríguez-Gómez F, Cruz-Rangel A, Sandner-Miranda L, Cravioto A, Morales-Espinosa R. Two years of evolutionary dynamics of SARS-CoV-2 in Mexico, with emphasis on the variants of concern. *Frontiers in Microbiology*. 2022 Jul 5;13:886585.

206. Morang'a CM, Ngoi JM, Gyamfi J, Amuzu DS, Nuerter BD, Soglo PM, Appiah V, Asante IA, Owusu-Oduro P, Armoo S, Adu-Gyasi D. Genetic diversity of SARS-CoV-2 infections in Ghana from 2020-2021. *Nature Communications*. 2022 May 6;13(1):2494.

207. Jimenez-Silva C, Rivero R, Douglas J, Bouckaert R, Villabona-Arenas CJ, Atkins KE, Gastelbondo B, Calderon A, Guzman C, Echeverri-De la Hoz D, Muñoz M. Genomic epidemiology of SARS-CoV-2 variants during the first two years of the pandemic in Colombia. *Communications Medicine*. 2023 Jul 13;3(1):97.

208. Nonaka CK, Franco MM, Gräf T, de Lorenzo Barcia CA, de Ávila Mendonça RN, De Sousa KA, Neiva LM, Fosenca V, Mendes AV, de Aguiar RS, Giovanetti M. Genomic evidence of SARS-CoV-2 reinfection involving E484K spike mutation, Brazil. *Emerging infectious diseases*. 2021 May;27(5):1522.

209. Jangra S, Ye C, Rathnasinghe R, Stadlbauer D, Alshammary H, Amoako AA, Awawda MH, Beach KF, Bermúdez-González MC, Chernet RL, Eaker LQ. SARS-CoV-2 spike E484K mutation reduces antibody neutralisation. *The Lancet Microbe*. 2021 Jul 1;2(7):e283-4.

210. Resende PC, Delatorre E, Gräf T, Mir D, Motta FC, Appolinario LR, Paixão AC, Mendonça AC, Ogrzewalska M, Caetano B, Wallau GL. Evolutionary dynamics and dissemination pattern of the SARS-CoV-2 lineage B. 1.1. 33 during the early pandemic phase in Brazil. *Frontiers in microbiology*. 2021 Feb 17;11:615280.
211. Resende PC, Gräf T, Paixão AC, Appolinario L, Lopes RS, Mendonça AC, da Rocha AS, Motta FC, Neto LG, Khouri R, de Oliveira CI. A potential SARS-CoV-2 variant of interest (VOI) harboring mutation E484K in the Spike protein was identified within lineage B. 1.1. 33 circulating in Brazil. *Viruses*. 2021 Apr 21;13(5):724.
212. Smith GJ, Bahl J, Vijaykrishna D, Zhang J, Poon LL, Chen H, Webster RG, Peiris JM, Guan Y. Dating the emergence of pandemic influenza viruses. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2009 Jul 14;106(28):11709-12.
213. Drumond BP, Mondini A, Schmidt DJ, Bronzoni RV, Bosch I, Nogueira ML. Circulation of different lineages of Dengue virus 2, genotype American/Asian in Brazil: dynamics and molecular and phylogenetic characterization. *PloS one*. 2013 Mar 22;8(3):e59422.
214. Metsky HC, Matranga CB, Wohl S, Schaffner SF, Freije CA, Winnicki SM, West K, Qu J, Baniecki ML, Gladden-Young A, Lin AE. Zika virus evolution and spread in the Americas. *Nature*. 2017 Jun 15;546(7658):411-5.
215. Gulate JS, da Silva MS, Filippi M, Demoliner M, Schallenberger K, Hansen AW, de Abreu Góes Pereira VM, Heldt FH, Girardi V, Weber MN, de Almeida PR. Viral isolation allows characterization of early samples of SARS-CoV-2 lineage B1. 1.33 with unique mutations (S: H655Y and T63N) circulating in Southern Brazil in 2020. *Brazilian Journal of Microbiology*. 2022 Sep;53(3):1313-9.

216. Rambaut, A. et al. Preliminary Genomic Characterisation of an Emergent SARS-CoV-2 Lineage in the UK Defined by a Novel Set of Spike Mutations (Virological, 2020); <https://virological.org/t/preliminary-genomic-characterisation-of-an-emergent-sars-cov-2-lineage-in-the-uk-defined-by-a-novel-set-of-spike-mutations/563>.
217. Tegally H, Wilkinson E, Lessells RJ, Giandhari J, Pillay S, Msomi N, Mlisana K, Bhiman JN, von Gottberg A, Walaza S, Fonseca V. Sixteen novel lineages of SARS-CoV-2 in South Africa. *Nature medicine*. 2021 Mar;27(3):440-6.
218. Mlcochova P, Kemp SA, Dhar MS, Papa G, Meng B, Ferreira IA, Datir R, Collier DA, Albecka A, Singh S, Pandey R. SARS-CoV-2 B. 1.617. 2 Delta variant replication and immune evasion. *Nature*. 2021 Nov 4;599(7883):114-9.
219. Thakur V, Ratho RK. OMICRON (B. 1.1. 529): a new SARS-CoV-2 variant of concern mounting worldwide fear. *Journal of medical virology*. 2022 May;94(5):1821-4.
220. Araujo DB, Machado RR, Amgarten DE, Malta FD, de Araujo GG, Monteiro CO, Candido ED, Soares CP, de Menezes FG, Pires AC, Santana RA. SARS-CoV-2 isolation from the first reported patients in Brazil and establishment of a coordinated task network. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*. 2020 Oct 23;115.

Apêndice 1

- **Datasets utilizados nas análises filogenéticas e filogeográficas deste estudo**

Tabela 1. *Dataset* utilizado na análise filogenética de SARS-CoV-2 em São José do Rio Preto no ano de 2020.

ID de acesso GISAID	Data de coleta	Local
EPI_ISL_18631971	25/03/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631972	27/03/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631973	30/03/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631974	30/03/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631975	05/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631976	06/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631977	13/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631978	14/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631979	14/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631980	17/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631981	21/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631982	22/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631983	23/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631984	27/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631985	27/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631986	28/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631987	28/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631988	28/04/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18631989	28/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631990	28/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631991	29/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631992	30/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631993	30/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631994	30/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631995	30/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631996	29/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631997	30/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631998	30/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631999	30/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632000	01/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632001	08/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632002	07/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632003	07/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632004	07/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632005	07/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632006	07/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632007	07/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632008	10/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632009	10/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632010	10/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632011	10/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632013	11/05/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632014	15/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632015	15/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632016	15/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632017	15/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632018	15/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632019	19/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632020	18/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632021	18/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632022	19/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632023	19/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632024	19/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632025	19/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632026	20/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632027	22/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632028	21/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632029	21/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632030	21/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632031	21/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632032	30/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632033	30/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632034	01/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632035	01/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632036	02/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632037	02/06/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632038	02/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632039	03/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632040	02/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632041	03/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632042	01/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632043	04/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632044	04/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632045	04/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632046	06/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632047	06/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632048	07/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632049	07/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632050	07/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632051	07/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632052	07/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632053	08/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632054	08/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632055	05/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632056	08/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632057	08/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632058	08/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632059	08/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632060	08/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632061	08/06/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632062	08/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632063	09/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632064	08/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632065	08/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632066	09/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632067	09/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632068	09/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632069	09/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632070	09/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632071	10/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632072	10/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632073	16/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632074	11/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632075	11/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632076	12/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632077	11/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632078	12/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632079	12/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632080	12/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632081	12/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632082	13/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632083	15/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632084	14/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632085	14/06/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632086	13/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632087	14/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632088	15/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632089	15/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632090	16/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632091	16/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632092	16/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632093	17/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632094	17/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632095	17/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632096	17/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632097	17/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632098	17/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632099	17/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632100	18/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632101	18/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632102	18/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632103	18/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632104	18/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632105	18/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632106	18/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632107	18/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632108	19/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632109	20/06/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632110	20/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632111	19/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632112	19/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632113	19/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632114	19/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632115	21/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632116	20/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18637327	20/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632117	20/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632118	22/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632119	22/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632120	22/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632121	22/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632122	22/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632123	22/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632124	22/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632125	22/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632126	22/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632127	22/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632128	23/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632129	24/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632130	23/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632131	23/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632132	19/06/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632133	23/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632134	06/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632135	24/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632136	24/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632137	24/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632138	24/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632139	24/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632140	24/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632141	24/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632142	25/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632143	25/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632144	25/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632145	26/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632146	25/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632147	25/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632148	25/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632149	25/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632150	26/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632151	26/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632152	26/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632153	26/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632154	26/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632155	26/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632156	28/06/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632157	28/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632158	28/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632159	27/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632160	28/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632161	28/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632162	28/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632163	28/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632164	28/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632165	27/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632166	27/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632167	27/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632168	28/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632169	27/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632170	29/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632171	29/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632172	29/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632173	30/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632174	29/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632175	29/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18637328	29/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632176	01/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632177	01/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632178	01/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632179	01/07/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632180	01/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632181	02/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632182	05/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632183	06/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632184	06/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632185	06/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632186	06/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632187	06/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632188	08/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632189	08/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632190	08/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632191	08/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632192	09/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632193	09/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632194	10/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632195	10/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632196	11/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632197	13/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632198	12/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632199	12/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632200	12/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632201	11/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632202	11/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632203	13/07/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632204	13/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632205	13/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632206	13/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632207	08/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632208	13/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632209	13/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632210	13/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632211	15/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632212	12/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632213	14/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632214	14/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632215	14/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632216	15/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632217	15/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632218	15/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632219	15/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632220	16/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632221	16/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632222	17/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632223	19/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632224	20/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632225	20/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632226	20/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632227	20/07/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632228	20/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632229	20/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632230	20/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632231	21/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632232	21/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632233	21/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632234	21/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632235	21/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632236	21/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632237	21/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632239	23/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632240	23/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632241	25/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632242	24/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632243	24/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632244	24/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632245	26/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632246	24/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632247	26/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632248	26/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632249	28/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632250	28/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632251	28/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632252	28/07/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632253	29/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632254	29/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632255	29/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632256	29/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632257	29/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632258	29/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632259	29/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632260	02/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632261	02/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632262	02/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632263	02/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632264	03/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632265	03/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632266	04/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632267	03/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632268	03/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632269	04/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632270	31/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632271	03/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632272	05/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632273	05/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632274	05/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632275	05/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632276	06/08/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632277	06/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632278	06/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632279	07/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632280	07/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632281	07/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632282	07/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632283	07/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632284	07/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632285	09/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632286	10/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632287	09/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632288	10/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632289	10/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632290	11/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632291	12/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632292	12/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632293	12/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632294	12/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632295	12/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632296	13/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632297	13/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632298	13/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632299	17/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632300	17/08/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632301	17/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632302	17/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632303	17/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632304	18/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632305	18/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632306	18/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632307	18/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632308	18/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632309	18/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632310	18/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632311	18/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632312	18/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632313	18/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632314	18/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632315	18/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632316	18/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632317	18/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632318	19/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632319	19/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632320	19/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632321	19/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632322	19/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632323	19/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18637329	19/08/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632324	19/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632325	19/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632326	19/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632328	20/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632329	20/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632330	20/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632331	20/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632332	21/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632333	22/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632334	22/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632335	22/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632336	22/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632337	22/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632338	24/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632339	24/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632340	24/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632341	24/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632342	26/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632343	26/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632344	26/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18637330	26/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632345	26/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632346	28/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632347	28/08/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632348	28/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632349	29/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632350	29/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632351	29/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632352	31/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632353	31/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632354	31/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632355	31/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632356	31/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632357	31/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632358	31/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632359	31/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632360	31/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632361	31/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632362	31/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632363	31/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632364	31/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632365	01/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632366	01/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632367	01/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632368	01/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632369	02/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632370	03/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632371	03/09/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632372	03/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632374	03/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632375	17/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632376	03/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632377	05/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632378	05/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632379	05/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632380	08/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632381	07/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632382	07/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632383	07/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632384	07/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632385	07/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632386	09/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632387	08/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632388	08/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632389	08/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632390	08/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632391	08/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632392	08/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632393	08/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632394	09/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632395	09/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632396	09/09/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632397	09/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632398	11/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632399	11/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632400	10/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632401	11/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632402	11/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632403	13/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632404	13/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632405	12/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632406	12/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632407	12/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632408	12/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632409	13/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632410	13/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632411	13/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632412	12/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632413	12/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632414	14/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632415	14/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632416	14/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632417	14/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632418	14/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632419	14/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632420	14/09/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632421	16/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632422	17/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632423	17/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632424	17/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632425	18/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632426	18/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632427	19/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632428	19/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632429	20/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632430	20/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632431	20/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632432	21/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632433	21/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632434	21/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632435	21/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632436	21/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632437	21/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632438	21/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632439	21/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632440	23/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632441	22/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632442	22/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632443	22/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632444	23/09/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632445	24/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632446	23/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632447	23/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632448	23/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632449	23/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632450	02/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632451	02/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632452	02/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632453	05/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632454	05/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632455	05/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632456	05/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632457	05/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632458	08/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632459	05/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632460	06/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632461	07/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632462	07/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632463	07/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632464	08/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632465	08/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632466	09/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632467	09/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632468	09/10/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632469	09/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632470	09/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632471	11/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632472	11/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632473	12/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632474	11/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632475	11/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632476	12/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632477	12/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632478	12/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632479	12/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632480	14/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632481	13/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632482	08/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632483	13/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632484	13/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632485	13/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632486	27/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632487	13/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632488	13/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632489	15/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632490	15/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632491	15/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632492	16/10/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632493	16/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632494	16/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632495	17/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632496	16/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632497	18/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632498	17/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632499	17/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632500	18/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632501	20/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632502	19/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632503	19/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632504	19/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632505	19/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632506	19/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632507	20/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632508	20/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632509	20/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632510	20/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632511	21/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632512	21/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632513	21/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632514	21/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18637331	23/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632515	23/10/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632516	23/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632517	23/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632518	23/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632519	25/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632520	27/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632521	26/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632522	26/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632523	26/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632524	26/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632525	26/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632526	26/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632527	27/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632528	27/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632530	28/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632531	29/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632532	30/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632533	30/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632534	01/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632535	01/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632536	01/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632537	02/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632538	02/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632539	03/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632540	04/11/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632541	04/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632542	04/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632543	04/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632544	05/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632545	17/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632546	05/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632548	11/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632549	11/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632550	11/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632551	11/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632552	11/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632553	12/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632554	12/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632555	13/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632556	13/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632557	13/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632558	15/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632559	15/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632560	14/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632561	15/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632562	15/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632563	16/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632564	16/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632565	13/10/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632566	16/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632567	17/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632568	17/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632569	18/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632570	18/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632571	18/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632572	18/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632573	18/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632574	18/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632575	18/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632576	18/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632577	20/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632578	20/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632579	20/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632580	20/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632581	20/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632582	20/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632584	22/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632585	21/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632586	21/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632587	22/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632588	22/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632589	23/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632590	23/11/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632591	23/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632592	23/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_16224955	14/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2008936	24/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2008937	31/12/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2008942	09/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2008943	09/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2107299	09/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2107300	24/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2344289	27/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2344321	16/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2344382	11/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544877	09/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544878	16/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544879	16/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544880	16/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544881	16/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544882	20/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544883	20/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544884	20/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544885	20/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544886	20/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544887	20/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544888	20/11/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_2544890	21/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544892	21/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544893	24/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544895	24/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544896	24/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544897	24/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544898	24/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_3048947	03/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_3048948	05/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_3048949	09/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_3048950	10/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_3048951	17/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_3048952	17/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_3048953	22/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_413016	28/02/2020	São Paulo
EPI_ISL_402124	31/12/2019	Wuhan

Tabela 2. *Dataset* utilizado na análise filogenética de Zeta.

ID de acesso GISAID	Data de coleta	Local
EPI_ISL_12402053	09/12/2020	Salvador
EPI_ISL_2241499	18/12/2020	João Pessoa
EPI_ISL_2241530	21/12/2020	Recife
EPI_ISL_1499299	02/11/2020	Belém
EPI_ISL_2245070	17/12/2020	Macapá

EPI_ISL_2248776	21/12/2020	São Luís
EPI_ISL_2614114	21/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614126	28/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614383	09/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629610	11/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629628	17/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_3190290	01/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_3190287	25/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_3190292	03/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_3190295	28/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_3190288	01/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2248775	20/12/2020	São Luís
EPI_ISL_1239126	18/12/2020	Vitória
EPI_ISL_1239115	27/12/2020	Vitória
EPI_ISL_11356603	22/12/2020	Belém
EPI_ISL_717953	04/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_13131776	14/12/2020	Salvador
EPI_ISL_1068223	21/12/2020	Manaus
EPI_ISL_13229344	30/12/2020	Salvador
EPI_ISL_2308418	23/11/2020	Maceió
EPI_ISL_2308422	06/12/2020	Maceió
EPI_ISL_3434808	31/12/2020	Maceió
EPI_ISL_3434812	09/12/2020	Maceió
EPI_ISL_3434807	26/12/2020	Maceió

EPI_ISL_2344275	17/11/2020	Curitiba
EPI_ISL_2344236	10/12/2020	Curitiba
EPI_ISL_833161	26/11/2020	São Paulo
EPI_ISL_13833484	11/09/2020	Vitória
EPI_ISL_13833485	03/11/2020	Vitória
EPI_ISL_717951	04/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2645646	30/12/2020	Maceió
EPI_ISL_12173804	15/12/2020	Salvador
EPI_ISL_12173811	08/12/2020	Salvador
EPI_ISL_12173810	15/12/2020	Salvador
EPI_ISL_12173817	15/12/2020	Salvador
EPI_ISL_12173823	15/12/2020	Salvador
EPI_ISL_2677266	12/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677276	26/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677297	16/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2157575	16/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_6208349	02/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_6208348	30/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717922	29/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2245086	31/12/2020	São Luís
EPI_ISL_2245071	26/12/2020	Macapá
EPI_ISL_2245072	28/12/2020	Macapá
EPI_ISL_2245067	05/12/2020	Macapá
EPI_ISL_2245068	05/12/2020	Macapá

EPI_ISL_2245065	19/11/2020	Macapá
EPI_ISL_2245066	19/11/2020	Macapá
EPI_ISL_2248784	22/11/2020	Macapá
EPI_ISL_2248786	15/12/2020	Macapá
EPI_ISL_2308408	02/12/2020	Maceió
EPI_ISL_2308440	22/12/2020	Maceió
EPI_ISL_2308431	01/12/2020	Maceió
EPI_ISL_2308435	29/11/2020	Maceió
EPI_ISL_2308425	14/12/2020	Maceió
EPI_ISL_2308419	23/11/2020	Maceió
EPI_ISL_2344251	04/12/2020	Campo Grande
EPI_ISL_2344273	26/09/2020	Curitiba
EPI_ISL_2344237	29/12/2020	Cuiabá
EPI_ISL_2344235	22/10/2020	Curitiba
EPI_ISL_2344234	15/12/2020	Campo Grande
EPI_ISL_2344246	12/12/2020	São Paulo
EPI_ISL_2344425	01/09/2020	Curitiba
EPI_ISL_2344440	04/12/2020	Curitiba
EPI_ISL_2344461	01/12/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_2443608	26/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2443669	18/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2443668	14/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2443667	08/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2443666	04/12/2020	Rio de Janeiro

EPI_ISL_2443663	19/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2443633	09/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2443670	28/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2443674	14/11/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_2466123	02/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2466122	10/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717932	29/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2491720	15/12/2020	Salvador
EPI_ISL_2491752	26/10/2020	Salvador
EPI_ISL_2491764	15/12/2020	Salvador
EPI_ISL_2491766	09/12/2020	Salvador
EPI_ISL_2491765	09/12/2020	Salvador
EPI_ISL_2491719	14/12/2020	Salvador
EPI_ISL_7455335	05/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2308448	07/12/2020	Maceió
EPI_ISL_717923	05/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717925	09/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717927	27/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717931	27/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717934	29/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717936	29/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717935	29/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717942	03/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717944	03/11/2020	Rio de Janeiro

EPI_ISL_717947	03/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717946	03/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717949	03/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717948	03/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717939	29/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717950	03/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717952	04/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717954	04/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717956	05/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_792562	13/10/2020	João Pessoa
EPI_ISL_792639	21/11/2020	Maceió
EPI_ISL_792642	04/12/2020	Maceió
EPI_ISL_2344428	18/12/2020	Curitiba
EPI_ISL_2344456	19/11/2020	Curitiba
EPI_ISL_2344460	10/12/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_861677	23/12/2020	São Paulo
EPI_ISL_861676	23/12/2020	São Paulo
EPI_ISL_943610	18/11/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_944090	18/11/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_1060922	31/12/2020	Manaus
EPI_ISL_1060923	15/12/2020	Manaus
EPI_ISL_1060917	21/12/2020	Manaus
EPI_ISL_1060919	23/12/2020	Manaus
EPI_ISL_1060886	22/12/2020	Manaus

EPI_ISL_1061032	16/12/2020	Manaus
EPI_ISL_1068115	28/12/2020	Manaus
EPI_ISL_1068153	23/12/2020	Manaus
EPI_ISL_1068145	09/12/2020	Manaus
EPI_ISL_2603497	29/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2603490	28/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2603485	28/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2603481	29/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2603483	28/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2603484	28/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2603480	29/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2603478	30/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614513	26/12/2020	São Paulo
EPI_ISL_2614382	09/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614070	21/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614098	02/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614096	30/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614102	06/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614100	05/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614106	03/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614109	18/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614108	16/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614110	18/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614113	21/12/2020	Rio de Janeiro

EPI_ISL_2614112	21/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614111	21/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614118	23/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614117	23/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614116	22/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614119	23/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614125	28/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614123	28/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614128	28/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614127	28/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614131	30/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614130	30/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1213456	03/12/2020	João Pessoa
EPI_ISL_1239133	28/12/2020	Vitória
EPI_ISL_2443664	19/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629597	11/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629639	18/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629637	18/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629636	18/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629633	18/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629641	18/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629604	11/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629609	11/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629601	11/12/2020	Rio de Janeiro

EPI_ISL_2629623	24/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629622	15/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2645641	29/12/2020	Maceió
EPI_ISL_2645635	04/12/2020	Maceió
EPI_ISL_2645576	08/12/2020	Vitória
EPI_ISL_2661897	26/12/2020	Fortaleza
EPI_ISL_2661900	28/12/2020	Fortaleza
EPI_ISL_2661821	16/11/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_2677281	26/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677283	28/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677282	28/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677270	22/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677272	27/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677273	28/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677277	26/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677260	24/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677263	31/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677262	31/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677265	24/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677264	29/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677267	28/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677269	28/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677268	24/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677258	31/12/2020	Florianópolis

EPI_ISL_2677257	30/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677259	26/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677233	04/11/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677302	28/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677301	29/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677304	29/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677303	28/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677306	29/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677305	30/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677140	20/11/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2777369	26/11/2020	Manaus
EPI_ISL_2777361	03/12/2020	Manaus
EPI_ISL_2777379	23/12/2020	Manaus
EPI_ISL_2777386	23/12/2020	Manaus
EPI_ISL_2603482	29/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2603486	28/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2603492	09/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2603496	29/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2603491	23/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614071	27/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614129	29/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614107	11/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614120	27/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614121	27/12/2020	Rio de Janeiro

EPI_ISL_2629598	11/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629606	11/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629607	11/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629620	14/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629647	21/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629650	22/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629638	18/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629648	21/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629649	22/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629651	23/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_12402023	18/12/2020	Salvador
EPI_ISL_2645640	29/12/2020	Maceió
EPI_ISL_2614543	29/05/2020	São Paulo
EPI_ISL_2645573	18/12/2020	Vitória
EPI_ISL_2645636	25/12/2020	Maceió
EPI_ISL_2645643	17/12/2020	Maceió
EPI_ISL_2645644	15/12/2020	Maceió
EPI_ISL_2645555	07/11/2020	Vitória
EPI_ISL_2983311	08/12/2020	São Luís
EPI_ISL_2983323	28/12/2020	São Luís
EPI_ISL_2983322	27/12/2020	São Luís
EPI_ISL_1068108	10/12/2020	Manaus
EPI_ISL_2298745	23/12/2020	Fortaleza
EPI_ISL_2298760	11/12/2020	Macapá

EPI_ISL_3046139	05/12/2020	Recife
EPI_ISL_1060891	17/12/2020	Manaus
EPI_ISL_1060905	23/12/2020	Manaus
EPI_ISL_1060921	02/12/2020	Manaus
EPI_ISL_3048837	29/12/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_3048828	11/12/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_12402079	17/12/2020	Salvador
EPI_ISL_12402088	17/12/2020	Salvador
EPI_ISL_12402100	22/12/2020	Salvador
EPI_ISL_12402105	22/12/2020	Salvador
EPI_ISL_2344253	09/10/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_2661889	17/12/2020	Fortaleza
EPI_ISL_2661803	12/12/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_2661902	28/12/2020	Fortaleza
EPI_ISL_2677280	26/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677298	11/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677261	28/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677295	18/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677278	26/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677256	22/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_717924	29/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717945	03/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2248785	02/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2241540	22/12/2020	Salvador

EPI_ISL_2241525	27/11/2020	João Pessoa
EPI_ISL_12173841	02/12/2020	Salvador
EPI_ISL_2731468	04/12/2020	Maceió
EPI_ISL_6633842	21/08/2020	Campo Grande
EPI_ISL_6633748	19/11/2020	Campo Grande
EPI_ISL_6633660	03/08/2020	Campo Grande
EPI_ISL_6633688	09/10/2020	Campo Grande
EPI_ISL_1469782	22/10/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_1469715	22/10/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_1499203	10/11/2020	São Paulo
EPI_ISL_7743970	30/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_7743969	29/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_12173852	09/12/2020	Salvador
EPI_ISL_2758710	13/12/2020	Curitiba
EPI_ISL_8004612	16/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_8004613	16/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_8004627	09/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_8004626	08/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_8004619	24/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_8004616	19/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_8004615	17/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_8004618	25/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_8004623	04/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_8004622	04/12/2020	Rio de Janeiro

EPI_ISL_8004625	08/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_8004624	08/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_8004620	24/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_8005465	20/11/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005467	01/12/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005472	07/12/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005479	23/12/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005200	21/12/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005206	30/12/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005205	29/12/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005202	18/12/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005203	25/12/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005169	21/11/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005180	28/11/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005170	21/11/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005197	20/12/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005199	22/12/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005194	16/12/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005196	19/12/2020	Curitiba
EPI_ISL_2777389	22/12/2020	Manaus
EPI_ISL_8005160	11/11/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005161	12/11/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005164	15/11/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005189	05/12/2020	Curitiba

EPI_ISL_8005168	19/11/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005188	05/12/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005163	14/11/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005171	23/11/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005172	23/11/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005175	24/11/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005157	05/11/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005178	26/11/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005478	22/12/2020	Curitiba
EPI_ISL_9754679	26/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_8005179	28/11/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005480	29/12/2020	Curitiba
EPI_ISL_2645642	17/12/2020	Maceió
EPI_ISL_2603488	28/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2661901	28/12/2020	Fortaleza
EPI_ISL_2466124	27/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614105	14/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614122	28/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2443671	28/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2983313	10/12/2020	São Luís
EPI_ISL_8004621	03/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1060878	23/12/2020	Manaus
EPI_ISL_2344442	05/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_12838758	04/12/2020	Salvador

EPI_ISL_12838750	07/12/2020	Salvador
EPI_ISL_14253344	05/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_14316915	16/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_8005463	09/11/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005181	28/11/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005464	17/11/2020	Curitiba
EPI_ISL_3190291	01/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_3190289	01/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_8005190	05/12/2020	Curitiba
EPI_ISL_7743971	30/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_7743968	28/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_16893921	29/10/2020	Belém
EPI_ISL_16893922	12/11/2020	Belém
EPI_ISL_7743972	30/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_7743967	28/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2603479	29/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_8005192	07/12/2020	Curitiba
EPI_ISL_2614097	30/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614115	22/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614124	28/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_7803800	15/10/2020	Florianópolis
EPI_ISL_8005468	02/12/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005184	30/11/2020	Curitiba
EPI_ISL_4675979	29/12/2020	Florianópolis

EPI_ISL_12402111	23/12/2020	Salvador
EPI_ISL_8005173	23/11/2020	Curitiba
EPI_ISL_717930	27/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717943	03/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717928	27/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717941	30/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717933	29/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717955	05/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717957	05/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_3369438	22/12/2020	Belém
EPI_ISL_1469735	22/10/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_792560	06/11/2020	Manaus
EPI_ISL_2157573	03/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_3190283	09/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_3190285	13/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_6633631	09/09/2020	Campo Grande
EPI_ISL_6633694	10/07/2020	Campo Grande
EPI_ISL_6633714	04/09/2020	Campo Grande
EPI_ISL_6633771	09/12/2020	Campo Grande
EPI_ISL_6633732	11/12/2020	Campo Grande
EPI_ISL_6633746	02/12/2020	Campo Grande
EPI_ISL_3434805	10/12/2020	Maceió
EPI_ISL_3434806	11/12/2020	Maceió
EPI_ISL_6633701	16/11/2020	Campo Grande

EPI_ISL_13498034	09/11/2020	Rio Branco
EPI_ISL_2677279	27/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2661886	15/12/2020	Fortaleza
EPI_ISL_2661878	20/11/2020	Fortaleza
EPI_ISL_8005477	18/12/2020	Curitiba
EPI_ISL_2677296	07/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_18631971	25/03/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632020	18/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632242	24/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632364	31/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632394	09/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18637331	23/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632548	11/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632555	13/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632558	15/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632571	18/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632591	23/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_1785613	16/01/2021	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2008942	09/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2013854	16/01/2021	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2156152	16/01/2021	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2156261	16/01/2021	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2344289	27/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2344321	16/11/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_2344449	25/01/2021	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2543759	16/01/2021	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544839	16/01/2021	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544840	16/01/2021	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544843	16/01/2021	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544844	16/01/2021	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544845	16/01/2021	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544846	16/01/2021	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544847	16/01/2021	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544850	16/01/2021	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544852	16/01/2021	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544861	26/01/2021	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544863	26/01/2021	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544865	26/01/2021	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544866	26/01/2021	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544867	26/01/2021	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544868	26/01/2021	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544869	26/01/2021	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544872	26/01/2021	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544883	20/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544886	20/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544898	24/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_1068259	04/01/2021	Manaus
EPI_ISL_11396739	29/01/2021	Macapá

EPI_ISL_1182555	30/01/2021	Belo Horizonte
EPI_ISL_1182561	18/01/2021	Belo Horizonte
EPI_ISL_1182563	17/01/2021	Curitiba
EPI_ISL_1182574	04/01/2021	Belo Horizonte
EPI_ISL_1182575	03/01/2021	Curitiba
EPI_ISL_1213310	29/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1213312	29/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1213314	29/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1213315	29/01/2021	Natal
EPI_ISL_1213319	29/01/2021	Natal
EPI_ISL_1213320	29/01/2021	Natal
EPI_ISL_1213322	29/01/2021	Natal
EPI_ISL_1213329	28/01/2021	Natal
EPI_ISL_1213424	18/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1213425	18/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_12140047	04/01/2021	João Pessoa
EPI_ISL_1239139	15/01/2021	Belo Horizonte
EPI_ISL_1465257	31/01/2021	São Luís
EPI_ISL_1465264	15/01/2021	São Luís
EPI_ISL_1465275	02/01/2021	São Luís
EPI_ISL_1493596	18/01/2021	Porto Velho
EPI_ISL_1493600	04/01/2021	Porto Velho
EPI_ISL_1494966	28/01/2021	Belo Horizonte
EPI_ISL_1533995	29/01/2021	Rio de Janeiro

EPI_ISL_16960173	16/01/2021	Recife
EPI_ISL_16960220	28/01/2021	Recife
EPI_ISL_16960221	28/01/2021	Recife
EPI_ISL_16960224	29/01/2021	Recife
EPI_ISL_16981114	01/01/2021	São Paulo
EPI_ISL_16981115	01/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_16981132	16/01/2021	Recife
EPI_ISL_16981136	16/01/2021	São Paulo
EPI_ISL_16981179	28/01/2021	Recife
EPI_ISL_16981180	28/01/2021	Recife
EPI_ISL_16981181	28/01/2021	São Paulo
EPI_ISL_16981182	28/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_16981183	29/01/2021	Recife
EPI_ISL_16981184	29/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_16981185	29/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_17997135	15/01/2021	Porto Alegre
EPI_ISL_2221860	03/01/2021	Recife
EPI_ISL_2241573	15/01/2021	João Pessoa
EPI_ISL_2241584	15/01/2021	Aracaju
EPI_ISL_2245073	02/01/2021	Macapá
EPI_ISL_2248779	01/01/2021	São Luís
EPI_ISL_2248787	04/01/2021	Macapá
EPI_ISL_2249360	15/01/2021	Porto Alegre
EPI_ISL_2249372	18/01/2021	Porto Alegre

EPI_ISL_2249374	17/01/2021	Porto Alegre
EPI_ISL_2249377	31/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2298793	16/01/2021	Macapá
EPI_ISL_2298799	18/01/2021	Macapá
EPI_ISL_2298800	28/01/2021	Macapá
EPI_ISL_2298803	30/01/2021	Macapá
EPI_ISL_2308410	18/01/2021	Maceió
EPI_ISL_2308412	02/01/2021	Maceió
EPI_ISL_2308420	31/01/2021	Maceió
EPI_ISL_2308423	01/01/2021	Maceió
EPI_ISL_2308430	02/01/2021	Maceió
EPI_ISL_2308441	31/01/2021	Maceió
EPI_ISL_2308449	02/01/2021	Maceió
EPI_ISL_2308461	04/01/2021	Maceió
EPI_ISL_2348595	04/01/2021	Goiânia
EPI_ISL_2443578	04/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2443580	15/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2466227	01/01/2021	Natal
EPI_ISL_2491744	29/01/2021	Salvador
EPI_ISL_2491750	28/01/2021	Salvador
EPI_ISL_2491776	28/01/2021	Salvador
EPI_ISL_2491777	29/01/2021	Salvador
EPI_ISL_2614132	02/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614133	03/01/2021	Rio de Janeiro

EPI_ISL_2614134	03/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614135	04/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614136	04/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614137	04/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614138	04/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614170	18/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614171	18/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614172	18/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614188	28/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614190	29/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629625	02/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629654	04/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629655	04/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629657	04/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629683	18/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629684	18/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629692	29/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629693	29/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629694	29/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629695	29/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2677109	28/01/2021	Florianópolis
EPI_ISL_2677110	30/01/2021	Florianópolis
EPI_ISL_2677111	31/01/2021	Florianópolis
EPI_ISL_2677112	31/01/2021	Florianópolis

EPI_ISL_2677230	02/01/2021	Florianópolis
EPI_ISL_2677231	04/01/2021	Florianópolis
EPI_ISL_2677232	02/01/2021	Florianópolis
EPI_ISL_2677246	01/01/2021	Florianópolis
EPI_ISL_2677247	02/01/2021	Florianópolis
EPI_ISL_2677249	02/01/2021	Florianópolis
EPI_ISL_2677250	01/01/2021	Florianópolis
EPI_ISL_2677251	01/01/2021	Florianópolis
EPI_ISL_2677315	15/01/2021	Florianópolis
EPI_ISL_2677316	18/01/2021	Florianópolis
EPI_ISL_2677317	18/01/2021	Florianópolis
EPI_ISL_2777497	02/01/2021	Manaus
EPI_ISL_2777500	02/01/2021	Manaus
EPI_ISL_2983086	03/01/2021	Macapá
EPI_ISL_2983087	03/01/2021	Macapá
EPI_ISL_2983088	04/01/2021	Macapá
EPI_ISL_2983113	15/01/2021	Macapá
EPI_ISL_2983115	15/01/2021	Macapá
EPI_ISL_2983116	15/01/2021	Macapá
EPI_ISL_2983118	16/01/2021	Macapá
EPI_ISL_2983119	16/01/2021	Macapá
EPI_ISL_2983120	17/01/2021	Macapá
EPI_ISL_2983121	17/01/2021	Macapá
EPI_ISL_2983122	18/01/2021	Macapá

EPI_ISL_2983123	18/01/2021	Macapá
EPI_ISL_2983124	18/01/2021	Macapá
EPI_ISL_2983128	29/01/2021	Macapá
EPI_ISL_2983129	30/01/2021	Macapá
EPI_ISL_2983130	30/01/2021	Macapá
EPI_ISL_3031282	15/01/2021	Belo Horizonte
EPI_ISL_3031283	15/01/2021	Belo Horizonte
EPI_ISL_3031284	15/01/2021	Belo Horizonte
EPI_ISL_3031285	18/01/2021	Belo Horizonte
EPI_ISL_3031286	18/01/2021	Belo Horizonte
EPI_ISL_3031287	18/01/2021	Belo Horizonte
EPI_ISL_3031288	18/01/2021	Belo Horizonte
EPI_ISL_3031289	18/01/2021	Belo Horizonte
EPI_ISL_3031296	18/01/2021	Belo Horizonte
EPI_ISL_3061898	29/01/2021	Florianópolis
EPI_ISL_3434801	04/01/2021	Maceió
EPI_ISL_5104483	02/01/2021	Goiânia
EPI_ISL_8005482	04/01/2021	Curitiba
EPI_ISL_8005487	15/01/2021	Curitiba
EPI_ISL_8005491	18/01/2021	Curitiba
EPI_ISL_8005494	30/01/2021	Curitiba
EPI_ISL_8005495	31/01/2021	Curitiba
EPI_ISL_861684	02/01/2021	São Paulo
EPI_ISL_861685	02/01/2021	São Paulo

EPI_ISL_906070	18/01/2021	Manaus
EPI_ISL_413016	28/02/2020	São Paulo
EPI_ISL_402124	31/12/2019	Wuhan

Tabela 3. *Dataset* utilizado na análise filogeográfica de B.1.1.28.

ID de acesso GISAID	Data de coleta	Local
EPI_ISL_1040830	02/10/2020	Campo Grande
EPI_ISL_1040850	22/07/2020	Campo Grande
EPI_ISL_1060903	16/11/2020	Manaus
EPI_ISL_1060916	06/11/2020	Manaus
EPI_ISL_1068093	01/09/2020	Manaus
EPI_ISL_1068101	08/10/2020	Manaus
EPI_ISL_1068127	04/11/2020	Manaus
EPI_ISL_1068146	09/12/2020	Manaus
EPI_ISL_1068148	11/12/2020	Manaus
EPI_ISL_1068152	23/12/2020	Manaus
EPI_ISL_1068208	24/07/2020	Manaus
EPI_ISL_1068217	19/05/2020	Manaus
EPI_ISL_1117408	02/06/2020	Recife
EPI_ISL_1121329	03/07/2020	Campo Grande
EPI_ISL_1139054	17/05/2020	Campo Grande
EPI_ISL_1171620	14/08/2020	São Paulo
EPI_ISL_1213453	04/12/2020	João Pessoa
EPI_ISL_12173801	23/07/2020	Salvador

EPI_ISL_12173802	03/08/2020	Salvador
EPI_ISL_12173813	05/07/2020	Salvador
EPI_ISL_12173833	17/08/2020	Salvador
EPI_ISL_12173843	14/07/2020	Salvador
EPI_ISL_12173855	17/07/2020	Salvador
EPI_ISL_12173857	05/08/2020	Salvador
EPI_ISL_12173858	23/11/2020	Salvador
EPI_ISL_12838761	13/07/2020	Salvador
EPI_ISL_12838765	11/08/2020	Salvador
EPI_ISL_12838766	21/08/2020	Salvador
EPI_ISL_13017802	09/07/2020	Belo Horizonte
EPI_ISL_13131770	03/12/2020	Salvador
EPI_ISL_13131778	04/12/2020	Salvador
EPI_ISL_13229335	18/08/2020	Salvador
EPI_ISL_13229339	14/09/2020	Salvador
EPI_ISL_13229343	13/07/2020	Salvador
EPI_ISL_13229368	20/07/2020	Salvador
EPI_ISL_13229374	12/08/2020	Salvador
EPI_ISL_13229377	17/07/2020	Salvador
EPI_ISL_13229379	02/10/2020	Salvador
EPI_ISL_13229383	16/07/2020	Salvador
EPI_ISL_13229384	16/07/2020	Salvador
EPI_ISL_13229389	08/07/2020	Salvador
EPI_ISL_13497917	05/09/2020	Rio Branco

EPI_ISL_13497983	08/09/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13497990	05/09/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13498082	21/11/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13498129	18/07/2020	Rio Branco
EPI_ISL_1469560	02/08/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_1469604	01/10/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_1469625	22/07/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_1469692	11/09/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_1469723	05/11/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_1469748	01/07/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_1469783	24/08/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_1469845	07/08/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_1494970	11/12/2020	Belo Horizonte
EPI_ISL_16224955	14/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_1661251	09/11/2020	Manaus
EPI_ISL_17674964	12/12/2020	Belo Horizonte
EPI_ISL_2008937	31/12/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2107300	24/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2196360	12/08/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2196362	18/06/2020	Curitiba
EPI_ISL_2245069	06/12/2020	Macapá
EPI_ISL_2249404	24/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2298865	01/12/2020	Manaus
EPI_ISL_2308469	16/12/2020	Maceió

EPI_ISL_2344233	19/11/2020	Curitiba
EPI_ISL_2344242	17/11/2020	Curitiba
EPI_ISL_2344244	09/12/2020	Curitiba
EPI_ISL_2344250	10/11/2020	Belo Horizonte
EPI_ISL_2344256	23/10/2020	São Paulo
EPI_ISL_2344263	04/12/2020	São Paulo
EPI_ISL_2344272	19/11/2020	Curitiba
EPI_ISL_2344382	11/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2344438	01/12/2020	Brasília
EPI_ISL_2344439	04/12/2020	São Paulo
EPI_ISL_2344450	17/09/2020	Curitiba
EPI_ISL_2344454	13/10/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_2344458	09/11/2020	Curitiba
EPI_ISL_2443595	24/09/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2443635	11/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2491693	05/07/2020	Salvador
EPI_ISL_2491723	01/09/2020	Salvador
EPI_ISL_2544878	16/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544879	16/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544880	16/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544895	24/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2551528	13/10/2020	Belo Horizonte
EPI_ISL_2557400	17/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2603505	22/09/2020	Rio de Janeiro

EPI_ISL_2603512	17/09/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2603516	21/08/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2603517	05/08/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2603520	01/07/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2603526	13/06/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_2614095	21/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629608	11/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629634	18/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2645549	16/10/2020	Vitória
EPI_ISL_2645551	20/10/2020	Vitória
EPI_ISL_2645637	20/05/2020	Maceió
EPI_ISL_2645638	22/04/2020	Maceió
EPI_ISL_2661819	15/08/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_2661879	21/11/2020	Fortaleza
EPI_ISL_2677096	01/06/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677234	16/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677307	21/09/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2731485	11/08/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2731503	24/09/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2758692	10/07/2020	Curitiba
EPI_ISL_2758769	19/08/2020	Curitiba
EPI_ISL_2758775	09/08/2020	Curitiba
EPI_ISL_2777371	03/12/2020	Manaus
EPI_ISL_2821285	01/06/2020	Recife

EPI_ISL_3048812	18/08/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_3048949	09/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_3048950	10/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_3048952	17/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_3061901	23/09/2020	Florianópolis
EPI_ISL_3190280	06/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_3243093	03/08/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_3243095	08/04/2020	Curitiba
EPI_ISL_3243102	12/06/2020	Curitiba
EPI_ISL_3356370	06/10/2020	Belém
EPI_ISL_3356371	06/10/2020	Belém
EPI_ISL_3434944	23/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_3434945	17/08/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_416036	05/03/2020	São Paulo
EPI_ISL_427292	18/03/2020	Maceió
EPI_ISL_4297852	04/05/2020	São Paulo
EPI_ISL_4297869	15/05/2020	São Paulo
EPI_ISL_4297870	14/05/2020	São Paulo
EPI_ISL_4297891	07/04/2020	São Paulo
EPI_ISL_4463732	22/04/2020	São Paulo
EPI_ISL_468315	12/04/2020	São Paulo
EPI_ISL_468321	22/04/2020	São Paulo
EPI_ISL_471545	22/03/2020	São Paulo
EPI_ISL_500483	08/04/2020	Recife

EPI_ISL_502875	24/06/2020	Recife
EPI_ISL_515524	01/04/2020	São Paulo
EPI_ISL_515529	24/03/2020	São Paulo
EPI_ISL_515547	20/03/2020	São Paulo
EPI_ISL_515553	16/04/2020	São Paulo
EPI_ISL_515566	23/04/2020	São Paulo
EPI_ISL_523957	04/04/2020	São Paulo
EPI_ISL_523965	19/03/2020	São Paulo
EPI_ISL_523980	02/04/2020	São Paulo
EPI_ISL_523981	10/04/2020	São Paulo
EPI_ISL_524465	17/04/2020	São Paulo
EPI_ISL_534319	06/05/2020	São Paulo
EPI_ISL_541355	13/04/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_541359	20/04/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_541386	24/04/2020	Aracaju
EPI_ISL_572371	06/05/2020	Recife
EPI_ISL_574577	16/04/2020	São Paulo
EPI_ISL_574579	24/04/2020	São Paulo
EPI_ISL_574580	20/04/2020	São Paulo
EPI_ISL_583501	08/07/2020	São Paulo
EPI_ISL_603037	20/07/2020	São Paulo
EPI_ISL_6633655	15/07/2020	Campo Grande
EPI_ISL_6633718	21/08/2020	Campo Grande
EPI_ISL_6633735	27/05/2020	Campo Grande

EPI_ISL_6633758	22/07/2020	Campo Grande
EPI_ISL_6854857	20/03/2020	São Paulo
EPI_ISL_693196	02/05/2020	São Paulo
EPI_ISL_693203	21/04/2020	São Paulo
EPI_ISL_693232	30/05/2020	São Paulo
EPI_ISL_693236	02/07/2020	São Paulo
EPI_ISL_717810	14/04/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717811	16/04/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717812	01/06/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717813	01/06/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717815	03/09/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717818	08/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_729854	14/08/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_729861	16/08/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_735398	09/07/2020	São Paulo
EPI_ISL_735399	06/04/2020	São Paulo
EPI_ISL_735412	15/06/2020	São Paulo
EPI_ISL_735413	17/06/2020	São Paulo
EPI_ISL_735428	02/07/2020	São Paulo
EPI_ISL_735429	01/07/2020	São Paulo
EPI_ISL_735431	02/07/2020	São Paulo
EPI_ISL_7743948	22/07/2020	Florianópolis
EPI_ISL_7743949	23/06/2020	Florianópolis
EPI_ISL_7743963	19/06/2020	Florianópolis

EPI_ISL_7743964	14/07/2020	Florianópolis
EPI_ISL_7743965	16/07/2020	Florianópolis
EPI_ISL_792114	03/05/2020	São Paulo
EPI_ISL_8005116	12/07/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005121	21/07/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005134	15/08/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005148	24/09/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005443	01/07/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005446	09/07/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005448	16/08/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005451	08/09/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005454	16/09/2020	Curitiba
EPI_ISL_801386	24/09/2020	Manaus
EPI_ISL_801390	23/10/2020	Manaus
EPI_ISL_801396	12/11/2020	Manaus
EPI_ISL_833152	23/03/2020	São Paulo
EPI_ISL_861630	18/04/2020	São Paulo
EPI_ISL_861631	19/04/2020	São Paulo
EPI_ISL_861632	18/04/2020	São Paulo
EPI_ISL_861639	23/04/2020	São Paulo
EPI_ISL_861640	20/04/2020	São Paulo
EPI_ISL_861644	05/05/2020	São Paulo
EPI_ISL_861645	07/05/2020	São Paulo
EPI_ISL_861646	21/05/2020	São Paulo

EPI_ISL_861652	09/05/2020	São Paulo
EPI_ISL_861655	12/05/2020	São Paulo
EPI_ISL_861682	20/12/2020	São Paulo
EPI_ISL_906065	17/04/2020	São Paulo
EPI_ISL_943979	10/10/2020	Palmas
EPI_ISL_9571649	17/08/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_9571727	03/07/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_9754646	18/09/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_9754674	21/09/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_977474	14/08/2020	São Paulo
EPI_ISL_977483	08/08/2020	São Paulo
EPI_ISL_984242	13/08/2020	São Paulo
EPI_ISL_984245	17/08/2020	São Paulo
EPI_ISL_985175	17/08/2020	São Paulo
EPI_ISL_18631974	30/03/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631976	06/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631977	13/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631983	23/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631984	27/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631985	27/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631988	28/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631997	30/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632001	08/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632002	07/05/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632007	07/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632010	10/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632011	10/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632013	11/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632015	15/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632016	15/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632017	15/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632019	19/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632021	18/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632022	19/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632023	19/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632024	19/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632025	19/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632028	21/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632029	21/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632030	21/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632031	21/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632032	30/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632033	30/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632034	01/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632036	02/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632037	02/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632038	02/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632039	03/06/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632040	02/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632041	03/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632042	01/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632043	04/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632044	04/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632045	04/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632046	06/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632048	07/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632049	07/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632050	07/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632051	07/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632053	08/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632054	08/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632057	08/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632058	08/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632059	08/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632061	08/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632062	08/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632063	09/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632064	08/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632065	08/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632066	09/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632070	09/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632071	10/06/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632072	10/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632073	16/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632074	11/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632075	11/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632077	11/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632080	12/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632081	12/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632082	13/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632083	15/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632084	14/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632085	14/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632088	15/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632089	15/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632090	16/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632092	16/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632093	17/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632096	17/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632097	17/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632098	17/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632099	17/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632100	18/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632101	18/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632102	18/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632103	18/06/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632104	18/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632105	18/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632106	18/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632107	18/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632108	19/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632109	20/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632110	20/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632112	19/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632114	19/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632115	21/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632116	20/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632117	20/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632118	22/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632120	22/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632121	22/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632122	22/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632124	22/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632125	22/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632128	23/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632130	23/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632131	23/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632133	23/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632134	06/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632135	24/06/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632136	24/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632137	24/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632138	24/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632141	24/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632142	25/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632143	25/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632144	25/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632145	26/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632147	25/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632148	25/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632149	25/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632151	26/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632152	26/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632153	26/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632156	28/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632157	28/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632158	28/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632159	27/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632160	28/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632163	28/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632164	28/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632165	27/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632167	27/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632169	27/06/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632170	29/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632172	29/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632173	30/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632175	29/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18637328	29/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632176	01/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632177	01/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632178	01/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632179	01/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632180	01/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632181	02/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632182	05/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632183	06/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632185	06/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632186	06/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632187	06/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632189	08/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632190	08/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632191	08/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632193	09/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632200	12/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632202	11/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632203	13/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632204	13/07/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632206	13/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632207	08/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632209	13/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632210	13/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632211	15/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632212	12/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632213	14/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632214	14/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632217	15/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632220	16/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632221	16/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632222	17/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632223	19/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632224	20/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632225	20/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632226	20/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632227	20/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632228	20/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632229	20/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632230	20/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632231	21/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632233	21/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632235	21/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632236	21/07/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632238	22/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632243	24/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632245	26/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632248	26/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632250	28/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632254	29/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632258	29/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632259	29/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632261	02/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632262	02/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632264	03/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632266	04/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632268	03/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632269	04/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632270	31/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632273	05/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632274	05/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632275	05/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632276	06/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632277	06/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632278	06/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632279	07/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632280	07/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632286	10/08/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632289	10/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632290	11/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632291	12/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632292	12/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632293	12/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632296	13/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632297	13/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632299	17/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632301	17/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632302	17/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632303	17/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632304	18/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632305	18/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632306	18/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632307	18/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632310	18/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632311	18/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632313	18/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632314	18/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632315	18/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632316	18/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632317	18/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632319	19/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632320	19/08/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632321	19/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632322	19/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632323	19/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18637329	19/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632324	19/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632325	19/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632326	19/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632328	20/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632330	20/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632334	22/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632335	22/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632336	22/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632337	22/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632338	24/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632340	24/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632341	24/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632343	26/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632344	26/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18637330	26/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632345	26/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632347	28/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632354	31/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632355	31/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632356	31/08/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632357	31/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632359	31/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632360	31/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632361	31/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632362	31/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632363	31/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632367	01/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632372	03/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632374	03/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632375	17/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632377	05/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632378	05/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632379	05/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632380	08/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632381	07/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632382	07/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632383	07/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632384	07/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632385	07/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632386	09/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632387	08/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632388	08/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632390	08/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632391	08/09/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632393	08/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632395	09/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632396	09/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632397	09/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632399	11/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632402	11/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632403	13/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632404	13/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632405	12/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632409	13/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632412	12/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632413	12/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632415	14/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632416	14/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632417	14/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632418	14/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632420	14/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632422	17/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632423	17/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632424	17/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632425	18/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632428	19/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632429	20/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632430	20/09/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632432	21/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632434	21/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632435	21/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632438	21/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632439	21/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632442	22/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632446	23/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632447	23/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632448	23/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632450	02/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632453	05/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632455	05/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632456	05/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632458	08/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632459	05/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632461	07/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632463	07/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632464	08/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632466	09/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632468	09/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632469	09/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632473	12/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632474	11/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632476	12/10/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632477	12/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632480	14/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632481	13/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632483	13/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632485	13/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632486	27/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632487	13/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632488	13/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632489	15/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632490	15/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632492	16/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632493	16/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632497	18/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632500	18/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632501	20/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632502	19/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632504	19/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632505	19/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632508	20/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632509	20/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632511	21/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632514	21/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632515	23/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632517	23/10/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632518	23/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632520	27/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632522	26/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632529	17/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632531	29/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632532	30/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632533	30/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632534	01/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632536	01/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632537	02/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632540	04/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632544	05/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632545	17/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632546	05/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632547	09/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632549	11/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632550	11/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632551	11/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632553	12/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632556	13/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632557	13/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632559	15/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632561	15/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632563	16/11/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632565	13/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632566	16/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632567	17/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632570	18/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632572	18/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632574	18/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632576	18/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632577	20/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632582	20/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632588	22/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632590	23/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632592	23/11/2020	São José do Rio Preto

Tabela 4. *Dataset* utilizado na análise filogeográfica de B.1.1.33.

ID de acesso GISAID	Data de coleta	Local
EPI_ISL_1040831	02/10/2020	Campo Grande
EPI_ISL_1040835	19/09/2020	Campo Grande
EPI_ISL_1040836	18/09/2020	Campo Grande
EPI_ISL_1040848	31/07/2020	Campo Grande
EPI_ISL_1060910	16/12/2020	Manaus
EPI_ISL_1068083	22/04/2020	Manaus
EPI_ISL_1068094	04/09/2020	Manaus
EPI_ISL_1068097	18/09/2020	Manaus
EPI_ISL_1068098	24/09/2020	Manaus

EPI_ISL_1068099	29/09/2020	Manaus
EPI_ISL_1068103	15/10/2020	Manaus
EPI_ISL_1068120	02/09/2020	Manaus
EPI_ISL_1068122	17/09/2020	Manaus
EPI_ISL_1068139	24/11/2020	Manaus
EPI_ISL_1068144	09/12/2020	Manaus
EPI_ISL_1068189	27/07/2020	Manaus
EPI_ISL_1068216	19/05/2020	Manaus
EPI_ISL_1068228	27/07/2020	Manaus
EPI_ISL_1068229	20/07/2020	Manaus
EPI_ISL_1068230	20/07/2020	Manaus
EPI_ISL_1068234	28/07/2020	Manaus
EPI_ISL_1068240	12/05/2020	Manaus
EPI_ISL_1117417	03/06/2020	Recife
EPI_ISL_1121327	31/07/2020	Campo Grande
EPI_ISL_1139061	08/04/2020	Campo Grande
EPI_ISL_1139063	24/04/2020	Campo Grande
EPI_ISL_1181354	13/07/2020	Salvador
EPI_ISL_1181355	28/09/2020	Salvador
EPI_ISL_1181356	25/04/2020	Fortaleza
EPI_ISL_1181361	30/07/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1181363	10/07/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1181367	01/09/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1181372	13/10/2020	Rio de Janeiro

EPI_ISL_1181379	27/10/2020	Salvador
EPI_ISL_1181387	06/08/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1181415	29/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1181424	10/11/2020	Salvador
EPI_ISL_1181425	07/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1181429	23/10/2020	Salvador
EPI_ISL_1181430	21/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1181431	14/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1181437	29/09/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1181439	29/09/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1181440	28/09/2020	Salvador
EPI_ISL_1181441	24/09/2020	Salvador
EPI_ISL_1181444	21/09/2020	Salvador
EPI_ISL_1181445	21/09/2020	Salvador
EPI_ISL_1181446	21/09/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1181447	21/09/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1181448	17/09/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1181449	14/09/2020	Salvador
EPI_ISL_1181457	31/08/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1181458	31/08/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1181465	26/08/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1181466	25/08/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1181476	14/08/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1181481	07/08/2020	Rio de Janeiro

EPI_ISL_1181482	05/08/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1181483	04/08/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1181484	03/08/2020	Salvador
EPI_ISL_1181485	03/08/2020	Salvador
EPI_ISL_1181486	03/08/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1181488	31/07/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1181490	30/07/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1181491	30/07/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1181492	29/07/2020	Goiânia
EPI_ISL_1181493	29/07/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1181499	21/07/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1181500	20/07/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1181501	17/07/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1181502	10/07/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1181503	10/07/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1181507	06/07/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1181508	06/07/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1181515	01/07/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1181520	27/04/2020	Fortaleza
EPI_ISL_1181522	16/05/2020	Fortaleza
EPI_ISL_1181531	12/06/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1181535	10/06/2020	Goiânia
EPI_ISL_1181560	03/06/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1181561	03/06/2020	Rio de Janeiro

EPI_ISL_1181569	29/05/2020	Goiânia
EPI_ISL_1181571	28/05/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1181572	21/05/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1181575	19/05/2020	Fortaleza
EPI_ISL_1181577	17/06/2020	Fortaleza
EPI_ISL_1181578	15/05/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1181584	04/05/2020	Curitiba
EPI_ISL_1181586	21/06/2020	Fortaleza
EPI_ISL_1181587	28/04/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1181588	10/04/2020	Fortaleza
EPI_ISL_1181589	27/04/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1181592	22/04/2020	Maceió
EPI_ISL_1181593	28/04/2020	Fortaleza
EPI_ISL_1181595	20/04/2020	Aracaju
EPI_ISL_1181596	28/04/2020	Fortaleza
EPI_ISL_1181598	05/08/2020	Fortaleza
EPI_ISL_1181599	15/04/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1181604	16/04/2020	Fortaleza
EPI_ISL_1181607	04/04/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1181608	30/03/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1181621	18/04/2020	Fortaleza
EPI_ISL_1196286	28/09/2020	Brasília
EPI_ISL_1201883	19/03/2020	Campo Grande
EPI_ISL_12173808	07/08/2020	Salvador

EPI_ISL_12173820	27/07/2020	Salvador
EPI_ISL_12173822	02/12/2020	Salvador
EPI_ISL_12173826	10/07/2020	Salvador
EPI_ISL_12173836	26/04/2020	Salvador
EPI_ISL_12173837	13/07/2020	Salvador
EPI_ISL_12173845	15/09/2020	Salvador
EPI_ISL_12173862	21/09/2020	Salvador
EPI_ISL_12173865	20/07/2020	Salvador
EPI_ISL_12838743	16/09/2020	Salvador
EPI_ISL_12838752	09/09/2020	Salvador
EPI_ISL_12838753	14/09/2020	Salvador
EPI_ISL_12838755	23/10/2020	Salvador
EPI_ISL_12838757	17/11/2020	Salvador
EPI_ISL_12838760	10/07/2020	Salvador
EPI_ISL_13229337	15/07/2020	Salvador
EPI_ISL_13229338	12/07/2020	Salvador
EPI_ISL_13229341	08/07/2020	Salvador
EPI_ISL_13229346	13/07/2020	Salvador
EPI_ISL_13229352	31/07/2020	Salvador
EPI_ISL_13229355	19/04/2020	Salvador
EPI_ISL_13229382	12/08/2020	Salvador
EPI_ISL_13229388	16/07/2020	Salvador
EPI_ISL_13497916	09/08/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13497950	29/09/2020	Rio Branco

EPI_ISL_13497954	30/09/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13497965	30/04/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13497966	27/04/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13497993	27/09/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13497996	03/11/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13498017	05/11/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13498063	10/11/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13498065	13/06/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13498103	07/11/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13498121	16/07/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13498126	18/07/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13498133	18/07/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13498134	17/07/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13498142	21/07/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13498148	15/07/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13498149	14/07/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13498153	17/07/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13498154	20/07/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13498155	17/07/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13498157	19/07/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13498158	25/04/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13498159	26/04/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13498160	21/04/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13498162	25/04/2020	Rio Branco

EPI_ISL_13498163	26/04/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13498165	26/04/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13498167	26/04/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13498179	21/04/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13498180	26/04/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13498182	22/04/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13498183	22/04/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13498193	28/04/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13498196	21/11/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13498200	10/11/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13498204	09/11/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13498207	25/04/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13498210	30/09/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13498211	29/07/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13498212	23/11/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13498215	25/04/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13498216	05/11/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13498218	22/04/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13498224	08/09/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13498227	26/04/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13498232	03/11/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13498233	29/09/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13498240	08/09/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13498242	28/09/2020	Rio Branco

EPI_ISL_13498243	05/09/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13498244	05/09/2020	Rio Branco
EPI_ISL_13833490	04/11/2020	Vitória
EPI_ISL_13833494	08/11/2020	Vitória
EPI_ISL_13833501	09/11/2020	Vitória
EPI_ISL_13833507	13/11/2020	Vitória
EPI_ISL_14253346	28/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1469592	23/09/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_1469605	19/08/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_1469618	11/08/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_1469635	09/10/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_1469672	24/06/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_1469699	10/11/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_1469700	16/07/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_1469756	23/08/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_1469764	08/11/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_1469766	09/10/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_1469769	01/08/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_1469772	05/11/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_1469773	06/05/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_1469793	17/08/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_1469809	07/08/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_1469826	11/06/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_1479120	09/08/2020	Porto Alegre

EPI_ISL_1499201	09/11/2020	Salvador
EPI_ISL_15045748	07/09/2020	Rio Branco
EPI_ISL_1533980	20/07/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1533983	17/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_15436495	24/08/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_16083953	21/08/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2008943	09/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2248771	03/12/2020	São Luís
EPI_ISL_2249336	28/12/2020	Vitória
EPI_ISL_2249339	18/12/2020	Vitória
EPI_ISL_2298869	25/12/2020	Manaus
EPI_ISL_2344232	15/12/2020	Cuiabá
EPI_ISL_2344238	01/12/2020	Belo Horizonte
EPI_ISL_2344259	25/11/2020	Curitiba
EPI_ISL_2344455	15/09/2020	Curitiba
EPI_ISL_2348616	18/09/2020	Goiânia
EPI_ISL_2443599	30/09/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2443600	30/09/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2443602	26/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2443603	26/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2443612	05/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2466147	01/11/2020	Natal
EPI_ISL_2466149	01/11/2020	Natal
EPI_ISL_2466170	01/09/2020	Natal

EPI_ISL_2544887	20/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2557396	13/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2557397	09/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2557398	14/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2557399	16/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2557401	15/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2557402	20/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2557408	03/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2557415	17/11/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2603474	22/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2603489	28/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2603500	08/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2603503	25/09/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2603506	21/09/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2603508	18/09/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2603510	17/09/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2603511	17/09/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2603513	16/09/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2603514	14/09/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2603518	30/07/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2603521	10/07/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_2603525	18/06/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_2603527	08/06/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_2603528	13/04/2020	Porto Alegre

EPI_ISL_2614093	07/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614101	05/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614381	18/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614540	09/11/2020	São Paulo
EPI_ISL_2627738	13/10/2020	Belo Horizonte
EPI_ISL_2645531	04/09/2020	Vitória
EPI_ISL_2645532	04/09/2020	Vitória
EPI_ISL_2645533	04/09/2020	Vitória
EPI_ISL_2645534	04/09/2020	Vitória
EPI_ISL_2645535	04/09/2020	Vitória
EPI_ISL_2645541	16/09/2020	Vitória
EPI_ISL_2645542	16/09/2020	Vitória
EPI_ISL_2645548	15/10/2020	Vitória
EPI_ISL_2645550	15/10/2020	Vitória
EPI_ISL_2645556	07/11/2020	Vitória
EPI_ISL_2645568	28/12/2020	Vitória
EPI_ISL_2645645	29/05/2020	Maceió
EPI_ISL_2661874	13/11/2020	Fortaleza
EPI_ISL_2661875	16/11/2020	Fortaleza
EPI_ISL_2661877	19/11/2020	Fortaleza
EPI_ISL_2661881	23/11/2020	Fortaleza
EPI_ISL_2661887	17/12/2020	Fortaleza
EPI_ISL_2661890	17/12/2020	Fortaleza
EPI_ISL_2661895	26/12/2020	Fortaleza

EPI_ISL_2661899	27/12/2020	Fortaleza
EPI_ISL_2661905	30/12/2020	Fortaleza
EPI_ISL_2661906	30/12/2020	Fortaleza
EPI_ISL_2677309	31/07/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677310	15/06/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677311	23/05/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677312	21/05/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2731475	23/07/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2731492	27/08/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2731504	28/09/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2758773	04/11/2020	Curitiba
EPI_ISL_2758797	02/07/2020	Curitiba
EPI_ISL_2777367	13/11/2020	Manaus
EPI_ISL_2777372	04/12/2020	Manaus
EPI_ISL_2821312	09/08/2020	Recife
EPI_ISL_2983309	03/12/2020	São Luís
EPI_ISL_2983314	13/12/2020	São Luís
EPI_ISL_3031321	19/11/2020	Belo Horizonte
EPI_ISL_3031325	26/11/2020	Belo Horizonte
EPI_ISL_3031330	18/12/2020	Belo Horizonte
EPI_ISL_3046127	19/11/2020	Recife
EPI_ISL_3048790	28/07/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_3048806	14/08/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_3048830	14/12/2020	Porto Alegre

EPI_ISL_3048947	03/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_3048953	22/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_3061856	20/10/2020	Belo Horizonte
EPI_ISL_3061902	26/10/2020	Florianópolis
EPI_ISL_3061903	04/08/2020	Florianópolis
EPI_ISL_3190273	08/06/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_3190274	16/06/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_3190278	17/09/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_3190281	09/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_3190282	26/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_3190286	24/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_3190294	08/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_3769304	16/08/2020	Goiânia
EPI_ISL_3769334	22/10/2020	Goiânia
EPI_ISL_3769414	10/10/2020	Goiânia
EPI_ISL_427294	13/03/2020	Brasília
EPI_ISL_4297877	30/03/2020	São Paulo
EPI_ISL_4463723	23/04/2020	São Paulo
EPI_ISL_468310	22/03/2020	São Paulo
EPI_ISL_471551	10/04/2020	São Paulo
EPI_ISL_492033	29/04/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_492040	30/04/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_492043	25/05/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_492045	27/05/2020	Rio de Janeiro

EPI_ISL_492046	29/05/2020	São Paulo
EPI_ISL_492047	29/05/2020	São Paulo
EPI_ISL_492048	01/06/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_492101	29/05/2020	São Paulo
EPI_ISL_492102	29/05/2020	São Paulo
EPI_ISL_510535	08/05/2020	Curitiba
EPI_ISL_515525	30/06/2020	São Paulo
EPI_ISL_515527	18/03/2020	São Paulo
EPI_ISL_515550	25/03/2020	São Paulo
EPI_ISL_515557	15/04/2020	São Paulo
EPI_ISL_523959	15/08/2020	São Paulo
EPI_ISL_523961	17/04/2020	São Paulo
EPI_ISL_523973	03/04/2020	São Paulo
EPI_ISL_523976	10/04/2020	São Paulo
EPI_ISL_524467	22/04/2020	São Paulo
EPI_ISL_524470	06/05/2020	São Paulo
EPI_ISL_527864	24/04/2020	São Paulo
EPI_ISL_527867	22/04/2020	São Paulo
EPI_ISL_527869	22/04/2020	São Paulo
EPI_ISL_534313	02/04/2020	São Paulo
EPI_ISL_534323	25/04/2020	São Paulo
EPI_ISL_541356	17/04/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_541362	28/04/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_541363	28/04/2020	Rio de Janeiro

EPI_ISL_541365	29/04/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_541367	29/04/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_541369	30/04/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_541385	26/04/2020	Aracaju
EPI_ISL_541388	20/04/2020	Aracaju
EPI_ISL_547570	30/04/2020	São Paulo
EPI_ISL_6633638	13/07/2020	Campo Grande
EPI_ISL_6633649	04/09/2020	Campo Grande
EPI_ISL_6633743	24/09/2020	Campo Grande
EPI_ISL_6633764	17/07/2020	Campo Grande
EPI_ISL_6633777	20/08/2020	Campo Grande
EPI_ISL_6633788	08/12/2020	Campo Grande
EPI_ISL_6633806	15/12/2020	Campo Grande
EPI_ISL_6633811	30/11/2020	Campo Grande
EPI_ISL_6633815	17/11/2020	Campo Grande
EPI_ISL_6633834	30/07/2020	Campo Grande
EPI_ISL_717837	07/04/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717839	08/04/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717843	20/04/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717854	01/07/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717856	02/07/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717857	02/07/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717859	03/07/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717860	06/07/2020	Rio de Janeiro

EPI_ISL_717861	08/07/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717862	08/07/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717869	03/09/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717871	04/09/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717873	08/09/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717876	09/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717878	26/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717887	29/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717890	03/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717892	03/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717895	04/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717896	04/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717897	04/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717898	05/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717920	29/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717961	05/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_729795	27/05/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_729796	27/05/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_729802	09/08/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_729810	20/03/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_729814	25/03/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_729816	03/04/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_729817	03/04/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_729818	06/04/2020	Porto Alegre

EPI_ISL_729851	28/07/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_7455336	09/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_7743959	24/06/2020	Florianópolis
EPI_ISL_7743962	10/07/2020	Florianópolis
EPI_ISL_7743966	20/06/2020	Florianópolis
EPI_ISL_7744122	22/06/2020	Florianópolis
EPI_ISL_776751	24/03/2020	São Paulo
EPI_ISL_776754	31/03/2020	São Paulo
EPI_ISL_776759	30/04/2020	São Paulo
EPI_ISL_776762	23/03/2020	São Paulo
EPI_ISL_792105	27/03/2020	São Paulo
EPI_ISL_8005109	17/06/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005113	28/06/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005117	16/07/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005118	16/07/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005119	16/07/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005128	06/08/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005132	12/08/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005146	11/09/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005159	10/11/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005195	18/12/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005445	08/07/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005447	30/07/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005459	06/10/2020	Curitiba

EPI_ISL_833155	27/04/2020	São Paulo
EPI_ISL_861638	22/04/2020	São Paulo
EPI_ISL_861642	26/04/2020	São Paulo
EPI_ISL_861651	10/05/2020	São Paulo
EPI_ISL_861653	13/05/2020	São Paulo
EPI_ISL_942407	23/07/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_943601	28/07/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_944081	28/07/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_9571652	18/08/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_9571733	10/07/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_9754632	02/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_9754635	05/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_9754650	16/09/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_9754659	08/09/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_9754663	19/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_9754665	23/09/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_977479	09/08/2020	São Paulo
EPI_ISL_985176	17/08/2020	São Paulo
EPI_ISL_18631972	27/03/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631973	30/03/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631975	05/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631978	14/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631979	14/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631981	21/04/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18631982	22/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631986	28/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631987	28/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631990	28/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631994	30/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631995	30/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631996	29/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631998	30/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631999	30/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632000	01/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632004	07/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632005	07/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632006	07/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632008	10/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632009	10/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632018	15/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632047	06/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632052	07/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632056	08/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632060	08/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632067	09/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632068	09/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632069	09/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632079	12/06/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632086	13/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632091	16/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632094	17/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18637327	20/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632119	22/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632123	22/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632126	22/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632127	22/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632139	24/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632140	24/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632150	26/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632154	26/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632161	28/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632162	28/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632166	27/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632168	28/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632171	29/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632174	29/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632184	06/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632188	08/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632192	09/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632195	10/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632198	12/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632199	12/07/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632208	13/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632216	15/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632218	15/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632219	15/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632234	21/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632239	23/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632241	25/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632246	24/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632247	26/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632252	28/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632255	29/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632256	29/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632257	29/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632260	02/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632263	02/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632267	03/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632272	05/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632281	07/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632282	07/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632283	07/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632284	07/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632287	09/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632288	10/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632294	12/08/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632295	12/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632300	17/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632309	18/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632312	18/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632327	19/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632329	20/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632331	20/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632332	21/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632333	22/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632339	24/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632342	26/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632346	28/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632348	28/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632349	29/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632350	29/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632352	31/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632353	31/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632358	31/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632365	01/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632368	01/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632369	02/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632370	03/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632371	03/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632373	03/09/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632389	08/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632398	11/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632400	10/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632401	11/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632406	12/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632407	12/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632408	12/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632410	13/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632414	14/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632419	14/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632421	16/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632427	19/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632431	20/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632433	21/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632436	21/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632440	23/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632441	22/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632443	22/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632445	24/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632449	23/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632452	02/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632460	06/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632462	07/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632465	08/10/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632467	09/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632470	09/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632471	11/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632475	11/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632478	12/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632479	12/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632482	08/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632484	13/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632491	15/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632494	16/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632498	17/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632503	19/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632506	19/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632510	20/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632512	21/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632513	21/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632516	23/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632519	25/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632523	26/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632524	26/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632525	26/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632526	26/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632530	28/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632539	03/11/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632541	04/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632542	04/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632543	04/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632554	12/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632562	15/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632568	17/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632569	18/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632573	18/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632575	18/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632584	22/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632585	21/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632587	22/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632589	23/11/2020	São José do Rio Preto

Tabela 5. *Dataset* utilizado na análise filogeográfica de Zeta.

EPI_ISL_12402053	09/12/2020	Salvador
EPI_ISL_2241499	18/12/2020	João Pessoa
EPI_ISL_2241530	21/12/2020	Recife
EPI_ISL_1499299	02/11/2020	Belém
EPI_ISL_2245070	17/12/2020	Macapá
EPI_ISL_2248776	21/12/2020	São Luís
EPI_ISL_2614114	21/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614126	28/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614383	09/12/2020	Rio de Janeiro

EPI_ISL_2629610	11/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629628	17/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_3190290	01/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_3190287	25/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_3190292	03/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_3190295	28/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_3190288	01/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2248775	20/12/2020	São Luís
EPI_ISL_1239126	18/12/2020	Vitória
EPI_ISL_1239115	27/12/2020	Vitória
EPI_ISL_11356603	22/12/2020	Belém
EPI_ISL_717953	04/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_13131776	14/12/2020	Salvador
EPI_ISL_1068223	21/12/2020	Manaus
EPI_ISL_13229344	30/12/2020	Salvador
EPI_ISL_2308418	23/11/2020	Maceió
EPI_ISL_2308422	06/12/2020	Maceió
EPI_ISL_3434808	31/12/2020	Maceió
EPI_ISL_3434812	09/12/2020	Maceió
EPI_ISL_3434807	26/12/2020	Maceió
EPI_ISL_2344275	17/11/2020	Curitiba
EPI_ISL_2344236	10/12/2020	Curitiba
EPI_ISL_833161	26/11/2020	São Paulo
EPI_ISL_13833484	11/09/2020	Vitória

EPI_ISL_13833485	03/11/2020	Vitória
EPI_ISL_717951	04/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2645646	30/12/2020	Maceió
EPI_ISL_12173804	15/12/2020	Salvador
EPI_ISL_12173811	08/12/2020	Salvador
EPI_ISL_12173810	15/12/2020	Salvador
EPI_ISL_12173817	15/12/2020	Salvador
EPI_ISL_12173823	15/12/2020	Salvador
EPI_ISL_2677266	12/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677276	26/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677297	16/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2157575	16/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_6208349	02/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_6208348	30/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717922	29/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2245086	31/12/2020	São Luís
EPI_ISL_2245071	26/12/2020	Macapá
EPI_ISL_2245072	28/12/2020	Macapá
EPI_ISL_2245067	05/12/2020	Macapá
EPI_ISL_2245068	05/12/2020	Macapá
EPI_ISL_2245065	19/11/2020	Macapá
EPI_ISL_2245066	19/11/2020	Macapá
EPI_ISL_2248784	22/11/2020	Macapá
EPI_ISL_2248786	15/12/2020	Macapá

EPI_ISL_2308408	02/12/2020	Maceió
EPI_ISL_2308440	22/12/2020	Maceió
EPI_ISL_2308431	01/12/2020	Maceió
EPI_ISL_2308435	29/11/2020	Maceió
EPI_ISL_2308425	14/12/2020	Maceió
EPI_ISL_2308419	23/11/2020	Maceió
EPI_ISL_2344251	04/12/2020	Campo Grande
EPI_ISL_2344273	26/09/2020	Curitiba
EPI_ISL_2344237	29/12/2020	Cuiabá
EPI_ISL_2344235	22/10/2020	Curitiba
EPI_ISL_2344234	15/12/2020	Campo Grande
EPI_ISL_2344246	12/12/2020	São Paulo
EPI_ISL_2344425	01/09/2020	Curitiba
EPI_ISL_2344440	04/12/2020	Curitiba
EPI_ISL_2344461	01/12/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_2443608	26/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2443669	18/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2443668	14/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2443667	08/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2443666	04/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2443663	19/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2443633	09/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2443670	28/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2443674	14/11/2020	Porto Alegre

EPI_ISL_2466123	02/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2466122	10/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717932	29/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2491720	15/12/2020	Salvador
EPI_ISL_2491752	26/10/2020	Salvador
EPI_ISL_2491764	15/12/2020	Salvador
EPI_ISL_2491766	09/12/2020	Salvador
EPI_ISL_2491765	09/12/2020	Salvador
EPI_ISL_2491719	14/12/2020	Salvador
EPI_ISL_7455335	05/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2308448	07/12/2020	Maceió
EPI_ISL_717923	05/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717925	09/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717927	27/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717931	27/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717934	29/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717936	29/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717935	29/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717942	03/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717944	03/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717947	03/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717946	03/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717949	03/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717948	03/11/2020	Rio de Janeiro

EPI_ISL_717939	29/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717950	03/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717952	04/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717954	04/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717956	05/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_792562	13/10/2020	João Pessoa
EPI_ISL_792639	21/11/2020	Maceió
EPI_ISL_792642	04/12/2020	Maceió
EPI_ISL_2344428	18/12/2020	Curitiba
EPI_ISL_2344456	19/11/2020	Curitiba
EPI_ISL_2344460	10/12/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_861677	23/12/2020	São Paulo
EPI_ISL_861676	23/12/2020	São Paulo
EPI_ISL_943610	18/11/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_944090	18/11/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_1060922	31/12/2020	Manaus
EPI_ISL_1060923	15/12/2020	Manaus
EPI_ISL_1060917	21/12/2020	Manaus
EPI_ISL_1060919	23/12/2020	Manaus
EPI_ISL_1060886	22/12/2020	Manaus
EPI_ISL_1061032	16/12/2020	Manaus
EPI_ISL_1068115	28/12/2020	Manaus
EPI_ISL_1068153	23/12/2020	Manaus
EPI_ISL_1068145	09/12/2020	Manaus

EPI_ISL_2603497	29/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2603490	28/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2603485	28/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2603481	29/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2603483	28/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2603484	28/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2603480	29/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2603478	30/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614513	26/12/2020	São Paulo
EPI_ISL_2614382	09/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614070	21/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614098	02/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614096	30/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614102	06/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614100	05/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614106	03/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614109	18/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614108	16/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614110	18/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614113	21/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614112	21/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614111	21/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614118	23/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614117	23/12/2020	Rio de Janeiro

EPI_ISL_2614116	22/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614119	23/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614125	28/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614123	28/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614128	28/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614127	28/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614131	30/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614130	30/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1213456	03/12/2020	João Pessoa
EPI_ISL_1239133	28/12/2020	Vitória
EPI_ISL_2443664	19/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629597	11/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629639	18/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629637	18/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629636	18/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629633	18/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629641	18/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629604	11/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629609	11/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629601	11/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629623	24/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629622	15/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2645641	29/12/2020	Maceió
EPI_ISL_2645635	04/12/2020	Maceió

EPI_ISL_2645576	08/12/2020	Vitória
EPI_ISL_2661897	26/12/2020	Fortaleza
EPI_ISL_2661900	28/12/2020	Fortaleza
EPI_ISL_2661821	16/11/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_2677281	26/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677283	28/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677282	28/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677270	22/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677272	27/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677273	28/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677277	26/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677260	24/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677263	31/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677262	31/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677265	24/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677264	29/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677267	28/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677269	28/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677268	24/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677258	31/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677257	30/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677259	26/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677233	04/11/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677302	28/12/2020	Florianópolis

EPI_ISL_2677301	29/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677304	29/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677303	28/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677306	29/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677305	30/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677140	20/11/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2777369	26/11/2020	Manaus
EPI_ISL_2777361	03/12/2020	Manaus
EPI_ISL_2777379	23/12/2020	Manaus
EPI_ISL_2777386	23/12/2020	Manaus
EPI_ISL_2603482	29/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2603486	28/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2603492	09/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2603496	29/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2603491	23/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614071	27/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614129	29/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614107	11/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614120	27/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614121	27/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629598	11/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629606	11/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629607	11/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629620	14/12/2020	Rio de Janeiro

EPI_ISL_2629647	21/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629650	22/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629638	18/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629648	21/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629649	22/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629651	23/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_12402023	18/12/2020	Salvador
EPI_ISL_2645640	29/12/2020	Maceió
EPI_ISL_2614543	29/05/2020	São Paulo
EPI_ISL_2645573	18/12/2020	Vitória
EPI_ISL_2645636	25/12/2020	Maceió
EPI_ISL_2645643	17/12/2020	Maceió
EPI_ISL_2645644	15/12/2020	Maceió
EPI_ISL_2645555	07/11/2020	Vitória
EPI_ISL_2983311	08/12/2020	São Luís
EPI_ISL_2983323	28/12/2020	São Luís
EPI_ISL_2983322	27/12/2020	São Luís
EPI_ISL_1068108	10/12/2020	Manaus
EPI_ISL_2298745	23/12/2020	Fortaleza
EPI_ISL_2298760	11/12/2020	Macapá
EPI_ISL_3046139	05/12/2020	Recife
EPI_ISL_1060891	17/12/2020	Manaus
EPI_ISL_1060905	23/12/2020	Manaus
EPI_ISL_1060921	02/12/2020	Manaus

EPI_ISL_3048837	29/12/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_3048828	11/12/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_12402079	17/12/2020	Salvador
EPI_ISL_12402088	17/12/2020	Salvador
EPI_ISL_12402100	22/12/2020	Salvador
EPI_ISL_12402105	22/12/2020	Salvador
EPI_ISL_2344253	09/10/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_2661889	17/12/2020	Fortaleza
EPI_ISL_2661803	12/12/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_2661902	28/12/2020	Fortaleza
EPI_ISL_2677280	26/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677298	11/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677261	28/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677295	18/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677278	26/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2677256	22/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_717924	29/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717945	03/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2248785	02/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2241540	22/12/2020	Salvador
EPI_ISL_2241525	27/11/2020	João Pessoa
EPI_ISL_12173841	02/12/2020	Salvador
EPI_ISL_2731468	04/12/2020	Maceió
EPI_ISL_6633842	21/08/2020	Campo Grande

EPI_ISL_6633748	19/11/2020	Campo Grande
EPI_ISL_6633660	03/08/2020	Campo Grande
EPI_ISL_6633688	09/10/2020	Campo Grande
EPI_ISL_1469782	22/10/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_1469715	22/10/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_1499203	10/11/2020	São Paulo
EPI_ISL_7743970	30/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_7743969	29/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_12173852	09/12/2020	Salvador
EPI_ISL_2758710	13/12/2020	Curitiba
EPI_ISL_8004612	16/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_8004613	16/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_8004627	09/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_8004626	08/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_8004619	24/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_8004616	19/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_8004615	17/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_8004618	25/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_8004623	04/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_8004622	04/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_8004625	08/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_8004624	08/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_8004620	24/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_8005465	20/11/2020	Curitiba

EPI_ISL_8005467	01/12/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005472	07/12/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005479	23/12/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005200	21/12/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005206	30/12/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005205	29/12/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005202	18/12/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005203	25/12/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005169	21/11/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005180	28/11/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005170	21/11/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005197	20/12/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005199	22/12/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005194	16/12/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005196	19/12/2020	Curitiba
EPI_ISL_2777389	22/12/2020	Manaus
EPI_ISL_8005160	11/11/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005161	12/11/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005164	15/11/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005189	05/12/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005168	19/11/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005188	05/12/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005163	14/11/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005171	23/11/2020	Curitiba

EPI_ISL_8005172	23/11/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005175	24/11/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005157	05/11/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005178	26/11/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005478	22/12/2020	Curitiba
EPI_ISL_9754679	26/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_8005179	28/11/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005480	29/12/2020	Curitiba
EPI_ISL_2645642	17/12/2020	Maceió
EPI_ISL_2603488	28/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2661901	28/12/2020	Fortaleza
EPI_ISL_2466124	27/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614105	14/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614122	28/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2443671	28/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2983313	10/12/2020	São Luís
EPI_ISL_8004621	03/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1060878	23/12/2020	Manaus
EPI_ISL_2344442	05/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_12838758	04/12/2020	Salvador
EPI_ISL_12838750	07/12/2020	Salvador
EPI_ISL_14253344	05/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_14316915	16/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_8005463	09/11/2020	Curitiba

EPI_ISL_8005181	28/11/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005464	17/11/2020	Curitiba
EPI_ISL_3190291	01/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_3190289	01/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_8005190	05/12/2020	Curitiba
EPI_ISL_7743971	30/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_7743968	28/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_16893921	29/10/2020	Belém
EPI_ISL_16893922	12/11/2020	Belém
EPI_ISL_7743972	30/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_7743967	28/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2603479	29/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_8005192	07/12/2020	Curitiba
EPI_ISL_2614097	30/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614115	22/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614124	28/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_7803800	15/10/2020	Florianópolis
EPI_ISL_8005468	02/12/2020	Curitiba
EPI_ISL_8005184	30/11/2020	Curitiba
EPI_ISL_4675979	29/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_12402111	23/12/2020	Salvador
EPI_ISL_8005173	23/11/2020	Curitiba
EPI_ISL_717930	27/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717943	03/11/2020	Rio de Janeiro

EPI_ISL_717928	27/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717941	30/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717933	29/10/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717955	05/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_717957	05/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_3369438	22/12/2020	Belém
EPI_ISL_1469735	22/10/2020	Porto Alegre
EPI_ISL_792560	06/11/2020	Manaus
EPI_ISL_2157573	03/12/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_3190283	09/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_3190285	13/11/2020	Rio de Janeiro
EPI_ISL_6633631	09/09/2020	Campo Grande
EPI_ISL_6633694	10/07/2020	Campo Grande
EPI_ISL_6633714	04/09/2020	Campo Grande
EPI_ISL_6633771	09/12/2020	Campo Grande
EPI_ISL_6633732	11/12/2020	Campo Grande
EPI_ISL_6633746	02/12/2020	Campo Grande
EPI_ISL_3434805	10/12/2020	Maceió
EPI_ISL_3434806	11/12/2020	Maceió
EPI_ISL_6633701	16/11/2020	Campo Grande
EPI_ISL_13498034	09/11/2020	Rio Branco
EPI_ISL_2677279	27/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_2661886	15/12/2020	Fortaleza
EPI_ISL_2661878	20/11/2020	Fortaleza

EPI_ISL_8005477	18/12/2020	Curitiba
EPI_ISL_2677296	07/12/2020	Florianópolis
EPI_ISL_18631971	25/03/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632020	18/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632242	24/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632364	31/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632394	09/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18637331	23/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632548	11/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632555	13/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632558	15/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632571	18/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632591	23/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_1785613	16/01/2021	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2008942	09/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2013854	16/01/2021	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2156152	16/01/2021	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2156261	16/01/2021	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2344289	27/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2344321	16/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2344449	25/01/2021	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2543759	16/01/2021	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544839	16/01/2021	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544840	16/01/2021	São José do Rio Preto

EPI_ISL_2544843	16/01/2021	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544844	16/01/2021	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544845	16/01/2021	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544846	16/01/2021	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544847	16/01/2021	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544850	16/01/2021	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544852	16/01/2021	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544861	26/01/2021	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544863	26/01/2021	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544865	26/01/2021	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544866	26/01/2021	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544867	26/01/2021	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544868	26/01/2021	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544869	26/01/2021	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544872	26/01/2021	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544883	20/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544886	20/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_2544898	24/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_1068259	04/01/2021	Manaus
EPI_ISL_11396739	29/01/2021	Macapá
EPI_ISL_1182555	30/01/2021	Belo Horizonte
EPI_ISL_1182561	18/01/2021	Belo Horizonte
EPI_ISL_1182563	17/01/2021	Curitiba
EPI_ISL_1182574	04/01/2021	Belo Horizonte

EPI_ISL_1182575	03/01/2021	Curitiba
EPI_ISL_1213310	29/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1213312	29/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1213314	29/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1213315	29/01/2021	Natal
EPI_ISL_1213319	29/01/2021	Natal
EPI_ISL_1213320	29/01/2021	Natal
EPI_ISL_1213322	29/01/2021	Natal
EPI_ISL_1213329	28/01/2021	Natal
EPI_ISL_1213424	18/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_1213425	18/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_12140047	04/01/2021	João Pessoa
EPI_ISL_1239139	15/01/2021	Belo Horizonte
EPI_ISL_1465257	31/01/2021	São Luís
EPI_ISL_1465264	15/01/2021	São Luís
EPI_ISL_1465275	02/01/2021	São Luís
EPI_ISL_1493596	18/01/2021	Porto Velho
EPI_ISL_1493600	04/01/2021	Porto Velho
EPI_ISL_1494966	28/01/2021	Belo Horizonte
EPI_ISL_1533995	29/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_16960173	16/01/2021	Recife
EPI_ISL_16960220	28/01/2021	Recife
EPI_ISL_16960221	28/01/2021	Recife
EPI_ISL_16960224	29/01/2021	Recife

EPI_ISL_16981114	01/01/2021	São Paulo
EPI_ISL_16981115	01/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_16981132	16/01/2021	Recife
EPI_ISL_16981136	16/01/2021	São Paulo
EPI_ISL_16981179	28/01/2021	Recife
EPI_ISL_16981180	28/01/2021	Recife
EPI_ISL_16981181	28/01/2021	São Paulo
EPI_ISL_16981182	28/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_16981183	29/01/2021	Recife
EPI_ISL_16981184	29/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_16981185	29/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_17997135	15/01/2021	Porto Alegre
EPI_ISL_2221860	03/01/2021	Recife
EPI_ISL_2241573	15/01/2021	João Pessoa
EPI_ISL_2241584	15/01/2021	Aracaju
EPI_ISL_2245073	02/01/2021	Macapá
EPI_ISL_2248779	01/01/2021	São Luís
EPI_ISL_2248787	04/01/2021	Macapá
EPI_ISL_2249360	15/01/2021	Porto Alegre
EPI_ISL_2249372	18/01/2021	Porto Alegre
EPI_ISL_2249374	17/01/2021	Porto Alegre
EPI_ISL_2249377	31/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2298793	16/01/2021	Macapá
EPI_ISL_2298799	18/01/2021	Macapá

EPI_ISL_2298800	28/01/2021	Macapá
EPI_ISL_2298803	30/01/2021	Macapá
EPI_ISL_2308410	18/01/2021	Maceió
EPI_ISL_2308412	02/01/2021	Maceió
EPI_ISL_2308420	31/01/2021	Maceió
EPI_ISL_2308423	01/01/2021	Maceió
EPI_ISL_2308430	02/01/2021	Maceió
EPI_ISL_2308441	31/01/2021	Maceió
EPI_ISL_2308449	02/01/2021	Maceió
EPI_ISL_2308461	04/01/2021	Maceió
EPI_ISL_2348595	04/01/2021	Goiânia
EPI_ISL_2443578	04/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2443580	15/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2466227	01/01/2021	Natal
EPI_ISL_2491744	29/01/2021	Salvador
EPI_ISL_2491750	28/01/2021	Salvador
EPI_ISL_2491776	28/01/2021	Salvador
EPI_ISL_2491777	29/01/2021	Salvador
EPI_ISL_2614132	02/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614133	03/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614134	03/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614135	04/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614136	04/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614137	04/01/2021	Rio de Janeiro

EPI_ISL_2614138	04/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614170	18/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614171	18/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614172	18/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614188	28/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2614190	29/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629625	02/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629654	04/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629655	04/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629657	04/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629683	18/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629684	18/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629692	29/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629693	29/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629694	29/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2629695	29/01/2021	Rio de Janeiro
EPI_ISL_2677109	28/01/2021	Florianópolis
EPI_ISL_2677110	30/01/2021	Florianópolis
EPI_ISL_2677111	31/01/2021	Florianópolis
EPI_ISL_2677112	31/01/2021	Florianópolis
EPI_ISL_2677230	02/01/2021	Florianópolis
EPI_ISL_2677231	04/01/2021	Florianópolis
EPI_ISL_2677232	02/01/2021	Florianópolis
EPI_ISL_2677246	01/01/2021	Florianópolis

EPI_ISL_2677247	02/01/2021	Florianópolis
EPI_ISL_2677249	02/01/2021	Florianópolis
EPI_ISL_2677250	01/01/2021	Florianópolis
EPI_ISL_2677251	01/01/2021	Florianópolis
EPI_ISL_2677315	15/01/2021	Florianópolis
EPI_ISL_2677316	18/01/2021	Florianópolis
EPI_ISL_2677317	18/01/2021	Florianópolis
EPI_ISL_2777497	02/01/2021	Manaus
EPI_ISL_2777500	02/01/2021	Manaus
EPI_ISL_2983086	03/01/2021	Macapá
EPI_ISL_2983087	03/01/2021	Macapá
EPI_ISL_2983088	04/01/2021	Macapá
EPI_ISL_2983113	15/01/2021	Macapá
EPI_ISL_2983115	15/01/2021	Macapá
EPI_ISL_2983116	15/01/2021	Macapá
EPI_ISL_2983118	16/01/2021	Macapá
EPI_ISL_2983119	16/01/2021	Macapá
EPI_ISL_2983120	17/01/2021	Macapá
EPI_ISL_2983121	17/01/2021	Macapá
EPI_ISL_2983122	18/01/2021	Macapá
EPI_ISL_2983123	18/01/2021	Macapá
EPI_ISL_2983124	18/01/2021	Macapá
EPI_ISL_2983128	29/01/2021	Macapá
EPI_ISL_2983129	30/01/2021	Macapá

EPI_ISL_2983130	30/01/2021	Macapá
EPI_ISL_3031282	15/01/2021	Belo Horizonte
EPI_ISL_3031283	15/01/2021	Belo Horizonte
EPI_ISL_3031284	15/01/2021	Belo Horizonte
EPI_ISL_3031285	18/01/2021	Belo Horizonte
EPI_ISL_3031286	18/01/2021	Belo Horizonte
EPI_ISL_3031287	18/01/2021	Belo Horizonte
EPI_ISL_3031288	18/01/2021	Belo Horizonte
EPI_ISL_3031289	18/01/2021	Belo Horizonte
EPI_ISL_3031296	18/01/2021	Belo Horizonte
EPI_ISL_3061898	29/01/2021	Florianópolis
EPI_ISL_3434801	04/01/2021	Maceió
EPI_ISL_5104483	02/01/2021	Goiânia
EPI_ISL_8005482	04/01/2021	Curitiba
EPI_ISL_8005487	15/01/2021	Curitiba
EPI_ISL_8005491	18/01/2021	Curitiba
EPI_ISL_8005494	30/01/2021	Curitiba
EPI_ISL_8005495	31/01/2021	Curitiba
EPI_ISL_861684	02/01/2021	São Paulo
EPI_ISL_861685	02/01/2021	São Paulo
EPI_ISL_906070	18/01/2021	Manaus
EPI_ISL_12402053	09/12/2020	Salvador

Apêndice 2

○ Genomas de SARS-CoV-2 gerados neste estudo

Tabela 6. Genomas completos de SARS-CoV-2 gerados no presente trabalho.

ID de acesso GISAID	Data de coleta	Local
EPI_ISL_18631971	25/03/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631972	27/03/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631973	30/03/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631974	30/03/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631975	05/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631976	06/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631977	13/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631978	14/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631979	14/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631980	17/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631981	21/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631982	22/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631983	23/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631984	27/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631985	27/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631986	28/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631987	28/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631988	28/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631989	28/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631990	28/04/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18631991	29/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631992	30/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631993	30/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631994	30/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631995	30/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631996	29/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631997	30/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631998	30/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18631999	30/04/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632000	01/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632001	08/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632002	07/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632003	07/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632004	07/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632005	07/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632006	07/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632007	07/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632008	10/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632009	10/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632010	10/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632011	10/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632012	10/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632013	11/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632014	15/05/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632015	15/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632016	15/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632017	15/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632018	15/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632019	19/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632020	18/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632021	18/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632022	19/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632023	19/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632024	19/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632025	19/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632026	20/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632027	22/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632028	21/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632029	21/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632030	21/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632031	21/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632032	30/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632033	30/05/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632034	01/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632035	01/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632036	02/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632037	02/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632038	02/06/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632039	03/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632040	02/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632041	03/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632042	01/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632043	04/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632044	04/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632045	04/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632046	06/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632047	06/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632048	07/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632049	07/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632050	07/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632051	07/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632052	07/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632053	08/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632054	08/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632055	05/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632056	08/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632057	08/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632058	08/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632059	08/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632060	08/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632061	08/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632062	08/06/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632063	09/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632064	08/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632065	08/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632066	09/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632067	09/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632068	09/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632069	09/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632070	09/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632071	10/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632072	10/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632073	16/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632074	11/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632075	11/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632076	12/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632077	11/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632078	12/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632079	12/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632080	12/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632081	12/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632082	13/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632083	15/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632084	14/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632085	14/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632086	13/06/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632087	14/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632088	15/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632089	15/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632090	16/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632091	16/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632092	16/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632093	17/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632094	17/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632095	17/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632096	17/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632097	17/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632098	17/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632099	17/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632100	18/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632101	18/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632102	18/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632103	18/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632104	18/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632105	18/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632106	18/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632107	18/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632108	19/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632109	20/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632110	20/06/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632111	19/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632112	19/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632113	19/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632114	19/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632115	21/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632116	20/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18637327	20/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632117	20/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632118	22/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632119	22/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632120	22/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632121	22/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632122	22/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632123	22/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632124	22/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632125	22/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632126	22/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632127	22/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632128	23/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632129	24/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632130	23/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632131	23/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632132	19/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632133	23/06/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632134	06/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632135	24/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632136	24/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632137	24/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632138	24/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632139	24/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632140	24/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632141	24/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632142	25/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632143	25/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632144	25/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632145	26/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632146	25/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632147	25/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632148	25/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632149	25/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632150	26/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632151	26/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632152	26/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632153	26/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632154	26/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632155	26/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632156	28/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632157	28/06/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632158	28/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632159	27/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632160	28/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632161	28/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632162	28/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632163	28/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632164	28/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632165	27/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632166	27/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632167	27/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632168	28/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632169	27/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632170	29/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632171	29/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632172	29/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632173	30/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632174	29/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632175	29/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18637328	29/06/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632176	01/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632177	01/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632178	01/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632179	01/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632180	01/07/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632181	02/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632182	05/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632183	06/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632184	06/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632185	06/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632186	06/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632187	06/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632188	08/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632189	08/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632190	08/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632191	08/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632192	09/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632193	09/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632194	10/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632195	10/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632196	11/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632197	13/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632198	12/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632199	12/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632200	12/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632201	11/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632202	11/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632203	13/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632204	13/07/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632205	13/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632206	13/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632207	08/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632208	13/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632209	13/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632210	13/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632211	15/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632212	12/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632213	14/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632214	14/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632215	14/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632216	15/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632217	15/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632218	15/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632219	15/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632220	16/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632221	16/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632222	17/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632223	19/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632224	20/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632225	20/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632226	20/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632227	20/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632228	20/07/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632229	20/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632230	20/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632231	21/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632232	21/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632233	21/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632234	21/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632235	21/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632236	21/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632237	21/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632238	22/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632239	23/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632240	23/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632241	25/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632242	24/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632243	24/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632244	24/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632245	26/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632246	24/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632247	26/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632248	26/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632249	28/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632250	28/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632251	28/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632252	28/07/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632253	29/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632254	29/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632255	29/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632256	29/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632257	29/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632258	29/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632259	29/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632260	02/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632261	02/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632262	02/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632263	02/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632264	03/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632265	03/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632266	04/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632267	03/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632268	03/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632269	04/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632270	31/07/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632271	03/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632272	05/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632273	05/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632274	05/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632275	05/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632276	06/08/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632277	06/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632278	06/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632279	07/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632280	07/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632281	07/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632282	07/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632283	07/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632284	07/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632285	09/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632286	10/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632287	09/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632288	10/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632289	10/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632290	11/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632291	12/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632292	12/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632293	12/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632294	12/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632295	12/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632296	13/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632297	13/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632298	13/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632299	17/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632300	17/08/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632301	17/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632302	17/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632303	17/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632304	18/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632305	18/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632306	18/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632307	18/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632308	18/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632309	18/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632310	18/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632311	18/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632312	18/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632313	18/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632314	18/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632315	18/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632316	18/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632317	18/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632318	19/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632319	19/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632320	19/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632321	19/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632322	19/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632323	19/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18637329	19/08/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632324	19/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632325	19/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632326	19/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632327	19/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632328	20/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632329	20/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632330	20/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632331	20/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632332	21/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632333	22/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632334	22/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632335	22/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632336	22/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632337	22/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632338	24/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632339	24/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632340	24/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632341	24/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632342	26/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632343	26/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632344	26/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18637330	26/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632345	26/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632346	28/08/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632347	28/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632348	28/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632349	29/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632350	29/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632351	29/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632352	31/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632353	31/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632354	31/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632355	31/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632356	31/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632357	31/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632358	31/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632359	31/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632360	31/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632361	31/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632362	31/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632363	31/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632364	31/08/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632365	01/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632366	01/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632367	01/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632368	01/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632369	02/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632370	03/09/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632371	03/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632372	03/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632373	03/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632374	03/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632375	17/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632376	03/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632377	05/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632378	05/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632379	05/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632380	08/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632381	07/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632382	07/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632383	07/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632384	07/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632385	07/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632386	09/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632387	08/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632388	08/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632389	08/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632390	08/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632391	08/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632392	08/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632393	08/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632394	09/09/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632395	09/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632396	09/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632397	09/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632398	11/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632399	11/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632400	10/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632401	11/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632402	11/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632403	13/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632404	13/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632405	12/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632406	12/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632407	12/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632408	12/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632409	13/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632410	13/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632411	13/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632412	12/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632413	12/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632414	14/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632415	14/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632416	14/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632417	14/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632418	14/09/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632419	14/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632420	14/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632421	16/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632422	17/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632423	17/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632424	17/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632425	18/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632426	18/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632427	19/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632428	19/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632429	20/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632430	20/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632431	20/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632432	21/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632433	21/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632434	21/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632435	21/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632436	21/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632437	21/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632438	21/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632439	21/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632440	23/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632441	22/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632442	22/09/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632443	22/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632444	23/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632445	24/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632446	23/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632447	23/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632448	23/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632449	23/09/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632450	02/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632451	02/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632452	02/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632453	05/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632454	05/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632455	05/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632456	05/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632457	05/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632458	08/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632459	05/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632460	06/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632461	07/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632462	07/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632463	07/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632464	08/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632465	08/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632466	09/10/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632467	09/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632468	09/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632469	09/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632470	09/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632471	11/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632472	11/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632473	12/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632474	11/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632475	11/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632476	12/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632477	12/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632478	12/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632479	12/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632480	14/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632481	13/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632482	08/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632483	13/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632484	13/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632485	13/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632486	27/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632487	13/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632488	13/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632489	15/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632490	15/10/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632491	15/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632492	16/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632493	16/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632494	16/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632495	17/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632496	16/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632497	18/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632498	17/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632499	17/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632500	18/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632501	20/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632502	19/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632503	19/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632504	19/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632505	19/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632506	19/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632507	20/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632508	20/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632509	20/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632510	20/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632511	21/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632512	21/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632513	21/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632514	21/10/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18637331	23/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632515	23/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632516	23/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632517	23/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632518	23/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632519	25/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632520	27/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632521	26/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632522	26/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632523	26/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632524	26/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632525	26/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632526	26/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632527	27/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632528	27/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632529	17/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632530	28/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632531	29/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632532	30/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632533	30/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632534	01/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632535	01/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632536	01/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632537	02/11/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632538	02/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632539	03/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632540	04/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632541	04/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632542	04/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632543	04/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632544	05/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632545	17/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632546	05/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632547	09/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632548	11/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632549	11/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632550	11/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632551	11/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632552	11/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632553	12/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632554	12/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632555	13/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632556	13/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632557	13/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632558	15/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632559	15/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632560	14/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632561	15/11/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632562	15/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632563	16/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632564	16/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632565	13/10/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632566	16/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632567	17/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632568	17/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632569	18/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632570	18/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632571	18/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632572	18/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632573	18/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632574	18/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632575	18/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632576	18/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632577	20/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632578	20/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632579	20/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632580	20/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632581	20/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632582	20/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632583	20/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632584	22/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632585	21/11/2020	São José do Rio Preto

EPI_ISL_18632586	21/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632587	22/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632588	22/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632589	23/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632590	23/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632591	23/11/2020	São José do Rio Preto
EPI_ISL_18632592	23/11/2020	São José do Rio Preto

Apêndice 3

○ Artigos publicados ao longo do doutorado



viruses



Communication

Retrospective Insights of the COVID-19 Epidemic in the Major Latin American City, São Paulo, Southeastern Brazil

Patricia Akemi Assato ^{1,†}, Luan Gaspar Clemente ^{2,†}, Marta Giovanetti ^{3,4,5}, Gabriela Ribeiro ⁶, Alex Ranieri Jeronimo Lima ⁶, Melissa Palmieri ⁷, Leonardo Nazario de Moraes ¹, Simone Kashima ⁸, Heidge Fukumasu ⁹, Mauricio Lacerda Nogueira ¹⁰, Luiz Carlos Junior Alcantara ^{3,4}, Aline Lais Nicolodelli ¹¹, Antonio Jorge Martins ⁶, Bruna Petry ², Cecilia Artico Banho ¹⁰, Claudia Renata Dos Santos Barros ⁶, Cristina Tschorny Moncau-Gadben ², Debora Botequio Moretti ⁶, Debora Glenda Lima De La Roque ⁸, Elaine Cristina Marqueze ⁶, Elisângela Chicaroni Mattos ⁹, Fabiana Erica Vilanova Da Silva ¹¹, Felipe Allan Da Silva Da Costa ¹⁰, Giselle Cacherik ¹¹, Jardelina De Souza Todao Bernardino ⁶, Jessika Cristina Chagas Lesbon ⁹, Livia Sacchetto ¹⁰, Loyze Paola Oliveira De Lima ⁶, Luiz Artur Vieira Caldeira ⁷, Maiara Martininghi ⁷, Marilia Mazzi Moraes ¹⁰, Mirele Daiana Poleti ⁹, Pedro De Queiroz Cattony Neto ⁶, Raquel De Lello Rocha Campos Cassano ², Ricardo Augusto Brassaloti ², Svetoslav Nanev Slavov ⁶, Vincent Louis Viala ⁶, Luiz Lehmann Coutinho ², Rejane Maria Tommasini Grotto ^{1,12}, Raul Machado Neto ⁶, Dimas Tadeu Covas ^{6,8}, Sandra Coccuzzo Sampaio ^{6,*}, Maria Carolina Elias ^{6,*} and Jayme A. Souza-Neto ^{1,12,*}

¹ School of Agricultural Sciences, São Paulo State University (UNESP), Botucatu 18610-034, Brazil

² Centro de Genômica Funcional da ESALQ, University of São Paulo, Piracicaba 13418-900, Brazil

³ Instituto Oswaldo Cruz, FIOCRUZ, Rio de Janeiro 21040-360, Brazil

⁴ Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte 31270-901, Brazil

⁵ Department of Science and Technology for Humans and the Environment, University of Campus Bio-Medico di Roma, 00128 Rome, Italy

⁶ Butantan Institute, São Paulo 05508-040, Brazil

⁷ Health Surveillance Coordination, São Paulo Municipal Health Department—Coordenação de Vigilância em Saúde—Secretaria Municipal de São Paulo, São Paulo 05579-000, Brazil

⁸ Ribeirão Preto Medical School, Blood Center of Ribeirão Preto, University of São Paulo, Ribeirão Preto 14051-140, Brazil

⁹ Department of Veterinary Medicine, School of Animal Science and Food Engineering, University of São Paulo, Pirassununga 13635-900, Brazil

¹⁰ Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto (FAMERP), São José do Rio Preto 15090-000, Brazil

¹¹ Primary Care Coordination/São Paulo Municipal Health Department—Coordenação de Atenção Básica—Secretaria Municipal de São Paulo, São Paulo 05579-000, Brazil

¹² Genomic Surveillance Network, São Paulo State University (UNESP), São Paulo 01049-010, Brazil

* Correspondence: sandra.coccuzzo@butantan.gov.br (S.C.S.); carolina.eliassabbaga@butantan.gov.br (M.C.E.); jsouzaneto@vet.k-state.edu (J.A.S.-N.)

† These authors contributed equally to this work.

‡ Current Address: Department of Diagnostic Medicine/Pathobiology, College of Veterinary Medicine, Kansas State University, Manhattan, KS 66506, USA.



Citation: Assato, P.A.; Clemente, L.G.; Giovanetti, M.; Ribeiro, G.; Lima, A.R.J.; Palmieri, M.; de Moraes, L.N.; Kashima, S.; Fukumasu, H.; Nogueira, M.L.; et al. Retrospective Insights of the COVID-19 Epidemic in the Major Latin American City, São Paulo, Southeastern Brazil. *Viruses* 2023, 15, 327. <https://doi.org/10.3390/v15020327>

Academic Editor: Luis Martinez-Sobrido

Received: 14 November 2022

Revised: 11 January 2023

Accepted: 12 January 2023

Published: 24 January 2023



Copyright: © 2023 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstract: São Paulo is the financial center of Brazil, with a population of over 12 million, that receives travelers from all over the world for business and tourism. It was the first city in Brazil to report a case of COVID-19 that rapidly spread across the city despite the implementation of the restriction measures. Despite many reports, much is still unknown regarding the genomic diversity and transmission dynamics of this virus in the city of São Paulo. Thus, in this study, we provide a retrospective overview of the COVID-19 epidemic in São Paulo City, Southeastern Brazil, by generating a total of 9995 near-complete genome sequences from all the city's different macro-regions (North, West, Central, East, South, and Southeast). Our analysis revealed that multiple independent introduction events of different variants (mainly Gamma, Delta, and Omicron) occurred throughout time. Additionally, our estimates of viral movement within the different macro-regions further suggested that the East and the Southeast regions were the largest contributors to the Gamma and Delta viral exchanges to other regions. Meanwhile, the North region had a higher contribution to the dispersion of the Omicron variant. Together, our results reinforce the importance of increasing

Received: 10 December 2021 | Accepted: 21 February 2022
DOI: 10.1002/jmv.27674

SHORT COMMUNICATION

JOURNAL OF
MEDICAL VIROLOGY WILEY

SARS-COV-2 genomic monitoring in the state of São Paulo unveils two emerging AY.43 sublineages

Alex Ranieri Jerônimo Lima¹ | Gabriela Ribeiro¹ | Vincent Louis Viala¹ |
Loyze Paola Oliveira de Lima¹ | Antonio Jorge Martins¹ |
Claudia Renata dos Santos Barros¹ | Elaine Cristina Marquize¹ |
Jardelina de Souza Todao Bernardino¹ | Debora Botequio Moretti¹ |
Evandra Strazza Rodrigues² | Elaine Vieira Santos² | Ricardo Augusto Brassaloti³ |
Raquel de Lello Rocha Campos Cassano³ | Pilar Drummond Sampaio Corrêa Mariani⁴ |
Luan Gaspar Clemente³ | Patricia Akemi Assato⁵ | Felipe Allan da Silva da Costa⁵ |
Mirele Daiana Poleti⁶ | Jessika Cristina Chagas Lesbon⁶ | Elisangela Chicaroni Mattos⁶ |
Cecilia Artico Banho⁷ | Livia Sacchetto⁷ | Marília Mazzi Moraes⁷ | Melissa Palmieri⁸ |
Maíara Martininghi⁹ | Luiz Artur Vieira Caldeira⁹ | Fabiana Erica Vilanova da Silva⁹ |
Rejane Maria Tommasini Grotto^{5,10} | Jayme A. Souza-Neto⁵ | Marta Giovanetti^{11,12} |
Luiz Carlos Junior Alcantara^{11,12} | Maurício Lacerda Nogueira⁷ | Heidge Fukumasu⁶ |
Luiz Lehmann Coutinho³ | Simone Kashima² | Raul Machado Neto¹ |
Dimas Tadeu Covas^{1,2} | Svetoslav Nanev Slavov² | Sandra Cocuzzo Sampaio¹ |
Maria Carolina Elias¹

¹Center of Scientific Development, Butantan Institute, São Paulo, Brazil

²Blood Center of Ribeirão Preto, Ribeirão Preto Medical School, University of São Paulo, Ribeirão Preto, São Paulo, Brazil

³Centro de Genômica Funcional da ESALQ, University of São Paulo, Piracicaba, São Paulo, Brazil

⁴NGS Soluções Genômicas, Piracicaba, São Paulo, Brazil

⁵Department of Bioprocesses and Biotechnology, School of Agricultural Sciences, São Paulo State University (UNESP), Botucatu, São Paulo, Brazil

⁶Department of Veterinary Medicine, School of Animal Science and Food Engineering, University of São Paulo, Pirassununga, São Paulo, Brazil

⁷Medicine School of São José do Rio Preto (FAMERP), São José do Rio Preto, São Paulo, Brazil

⁸Coordenação de Vigilância em Saúde—Secretaria Municipal da Saúde, São Paulo, Brazil

⁹Secretaria Municipal da Saúde, São Paulo, Brazil

¹⁰Molecular Biology Laboratory, Applied Biotechnology Laboratory, Clinical Hospital of the Botucatu Medical School, Botucatu, São Paulo, Brazil

¹¹Laboratório de Genética Celular e Molecular, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil

¹²Laboratório de Flavivirus, Instituto Oswaldo Cruz, FIOCRUZ, Rio de Janeiro, Brazil

Correspondence

Svetoslav Nanev Slavov, Blood Center of
Ribeirão Preto, Ribeirão Preto Medical School,
University of São Paulo, Ribeirão Preto, São
Paulo 05503-000, Brazil.
Email: svetoslav.slavov@hemocentro.fmrp.usp.br

Abstract

Delta VOC is highly diverse with more than 120 sublineages already described as of November 30, 2021. In this study, through active monitoring of circulating severe acute

Alex Ranieri Jerônimo Lima and Gabriela Ribeiro authors contributed equally to this study.

communications medicine

ARTICLE



<https://doi.org/10.1038/s43856-022-00108-5>

OPEN

Impact of SARS-CoV-2 Gamma lineage introduction and COVID-19 vaccination on the epidemiological landscape of a Brazilian city

Cecília Artico Banho^{1,15}, Lívia Sacchetto^{1,15}, Guilherme Rodrigues Fernandes Campos¹, Cíntia Bittar², Fábio Sossai Possebon³, Leila Sabrina Ullmann³, Beatriz de Carvalho Marques¹, Gislaïne Ceslestino Dutra da Silva¹, Marília Mazzi Moraes¹, Maisa Carla Pereira Parra¹, Andreia Francesli Negri⁴, Ana Carolina Boldrin⁴, Michela Dias Barcelos⁴, Thayza M. I. L. dos Santos¹, Bruno H. G. A. Milhim¹, Leonardo Cecílio Rocha¹, Fernanda Simões Dourado¹, Andresa Lopes dos Santos¹, Victoria Bernardi Ciconi¹, Caio Patuto¹, Alice Freitas Versiani¹, Rafael Alves da Silva¹, Edoardo Estevam de Oliveira Lobi¹, Victor Miranda Hernandez¹, Nathalia Zini¹, Carolina Colombelli Pacca^{1,5}, Cássia Fernanda Estofolete¹, Helena Lage Ferreira⁶, Paula Rahal², João Pessoa Araújo Jr³, Jamie A. Cohen⁷, Cliff C. Kerr⁷, Benjamin M. Althouse^{7,8,9}, Nikos Vasilakis^{10,11,12,13,14} & Mauricio Lacerda Nogueira^{1,10}✉

Abstract

Background: The emergence of the Brazilian variant of concern, Gamma lineage (P.1), impacted the epidemiological profile of COVID-19 cases due to its higher transmissibility rate and immune evasion ability.

Methods: We sequenced 305 SARS-CoV-2 whole-genomes and performed phylogenetic analyses to identify introduction events and the circulating lineages. Additionally, we use epidemiological data of COVID-19 cases, severe cases, and deaths to measure the impact of vaccination coverage and mortality risk.

Results: Here we show that Gamma introduction in São José do Rio Preto, São Paulo, Brazil, was followed by the displacement of seven circulating SARS-CoV-2 variants and a rapid increase in prevalence two months after its first detection in January 2021. Moreover, Gamma variant is associated with increased mortality risk and severity of COVID-19 cases in younger age groups, which corresponds to the unvaccinated population at the time.

Conclusions: Our findings highlight the beneficial effects of vaccination indicated by a pronounced reduction of severe cases and deaths in immunized individuals, reinforcing the need for rapid and massive vaccination.

Plain language summary

SARS-CoV-2, the virus responsible for COVID-19, has evolved into different variants, virus lineages with a slightly different genetic material. Here, we evaluated the introductions of SARS-CoV-2 lineages in a Brazilian city with the third-highest number of confirmed COVID-19 cases in the state of São Paulo. Our analyses revealed several SARS-CoV-2 lineages first detected in the city, but after the introduction of the Gamma lineage, the majority of them were replaced by this variant that became the most common. At the same time, there was an increase in the number of infections, severe disease cases, and deaths, mainly in individuals under 70 years old, the age group that was not fully vaccinated at the time. Our findings further support the evidence that vaccination effectively decreases SARS-CoV-2 spread and transmission.

A full list of author affiliations appears at the end of the paper.

COMMUNICATIONS MEDICINE | (2022)2:41 | <https://doi.org/10.1038/s43856-022-00108-5> | www.nature.com/commsmed

1

ANALYSIS

<https://doi.org/10.1038/s41564-022-01191-z>nature
microbiology

OPEN

Genomic epidemiology of the SARS-CoV-2 epidemic in Brazil

The high numbers of COVID-19 cases and deaths in Brazil have made Latin America an epicentre of the pandemic. SARS-CoV-2 established sustained transmission in Brazil early in the pandemic, but important gaps remain in our understanding of virus transmission dynamics at a national scale. We use 17,135 near-complete genomes sampled from 27 Brazilian states and bordering country Paraguay. From March to November 2020, we detected co-circulation of multiple viral lineages that were linked to multiple importations (predominantly from Europe). After November 2020, we detected large, local transmission clusters within the country. In the absence of effective restriction measures, the epidemic progressed, and in January 2021 there was emergence and onward spread, both within and abroad, of variants of concern and variants under monitoring, including Gamma (P.1) and Zeta (P.2). We also characterized a genomic overview of the epidemic in Paraguay and detected evidence of importation of SARS-CoV-2 ancestor lineages and variants of concern from Brazil. Our findings show that genomic surveillance in Brazil enabled assessment of the real-time spread of emerging SARS-CoV-2 variants.

At the end of 2019, a respiratory pathogen designated the Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) emerged in the city of Wuhan, China. Since its identification, the virus has spread rapidly around the world, causing the Coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic (declared on 11 March 2020), with infected patients overwhelming many healthcare systems¹. By mid-February 2022, more than 415 million cases of COVID-19 with more than 5.84 million associated deaths, had been reported globally². Brazil is the epicentre of the COVID-19 epidemic in the Americas, with more than 21.2 million cases and a death toll of 591,000 reported cases (September 2021). Brazil is one of the countries hit hardest by COVID-19³. Crucially, a lack of genome sequence data from Brazil has limited our ability to fully understand transmission dynamics at the national scale.

We present a phylogenetic and phylogeographic analysis of genomic data from 27 Brazilian states and one neighbouring country, Paraguay, collected up to September 2021. We evaluate the genomic epidemiology of SARS-CoV-2 in Brazil, including the emergence and spread of key viral variants of concern (VOCs; for example, Gamma) and variants under monitoring (VUMs; for example, Zeta), to assess how their emergence may have contributed to a more severe second wave in the country.

Results

COVID-19 transmission dynamics in Brazil. The first confirmed infection of SARS-CoV-2 in Brazil was on 26 February 2020 in the State of São Paulo (SP), in a traveller returning from Italy (Fig. 1a). On 17 March 2020, the first COVID-19-related death, a 61-year-old male, was reported in the same state^{4,5}. Four days later, all Brazilian states reported at least one confirmed case of COVID-19 and the Brazilian Ministry of Health (BRMoH) declared an outbreak of large-scale community transmission of the virus⁶. By 10 April 2020, the virus had already reached remote locations, such as the Yanomami indigenous community located in the state of Roraima in northern Brazil⁶ (Fig. 1a).

After the World Health Organization (WHO) declared the outbreak of SARS-CoV-2 as a public health emergency of international concern on 30 January 2020, the Brazilian government introduced restriction measures to mitigate viral spread (Fig. 1a)⁷. The primary measure involved social isolation, followed by the closure of schools,

universities and non-essential businesses⁸. Additional measures included the mandatory use of personal protective masks⁹, the cancellation of events expected to attract large numbers of people and tourists, and opening only of services considered as essential such as markets and pharmacies^{10,11}. However, while the epidemic was growing, restriction measures were progressively eased to mitigate negative impacts on the economy. Notably, even during periods of restriction, travel between Brazilian states largely remained possible, enabling SARS-CoV-2 transmission throughout the country¹¹. Travel was probably linked to the emergence of more contagious viral lineages, such as VOC Gamma (lineage P.1) and VUM Zeta (lineage P.2). Notably, these variants may have contributed to a second wave that was more severe in terms of infections and deaths than the first wave (Fig. 1b)^{11,12,14}.

The COVID-19 death toll in Brazil rose steadily after March 2021. It reached a daily total of 4,250 deaths on April 2021, the highest number of daily fatalities from COVID-19 worldwide (Fig. 1b). Signs of collapse of the health system were reported in numerous cities around the country. The situation worsened after multiple VOCs and VUMs emerged during a slow vaccination campaign¹⁵. Vaccination in Brazil began on 17 January 2021, when the Instituto Butantan imported the first 6 million doses of CoronaVac (a whole-virus inactivated vaccine) from Sinovac Biotech (Fig. 1a)^{16,17}. As of 16 February 2022, approximately 71.8% of the Brazilian population had been vaccinated with the first dose of any of the vaccines available (CoronaVac, AstraZeneca, Pfizer and Janssen), but only 22% were fully vaccinated (with a single dose of Janssen or two doses of any other vaccine)¹⁸.

By analysing the total number of COVID-19 notified cases to the end of September 2021, we observed that the Brazilian region with the highest population density (Southeast) also contained the highest number of the cases registered in the country, with the state of São Paulo documenting the largest number of cases ($n = 4,369,410$) in that period (Fig. 1c). However, when we considered the incidence rate (number of reported cases per population) by state, we found that the Midwest, the least populated region in Brazil, had the highest incidence rate, with 13,604.23 cases per 100,000 inhabitants¹.

SARS-CoV-2 genomic data. A total of 3,866 near-full genome sequences from SARS-CoV-2 RT-qPCR positive samples were obtained as part of this study. SARS-CoV-2 sequencing spanned

A full list of authors and affiliations appears at the end of the paper.



Contents lists available at ScienceDirect

Journal of Infection

journal homepage: www.elsevier.com/locate/jinf

Letter to the Editor

Predictors of death in COVID-19 vaccine breakthrough infections in Brazil

Dear editor,

Recently, Whitaker and coworkers reported in the Journal evidences of the COVID-19 vaccine effectiveness in most clinical risk groups, with care to highlight the heterogeneity of seropositivity after 1 or 2 doses in individuals with diabetes, chronic heart disease, chronic liver, severe asthma, morbid obesity, and especially immunosuppressed, in which they observed a reduced S-antibody response and vaccine effectiveness.¹ We read with interest the article, especially because we believe in impact of vaccination against COVID-19 in groups with comorbidities.

Through a retrospective, cross-sectional study, based on data from the SNEP-Gripe Database, the COVID-19 Immunization State Database, and the local medical reporting system, our analysis

identified characteristics that may be associated with increased risk of death in vaccinees hospitalized with COVID-19 in a reference health care center. Our outcome of interest was COVID-19-related death in patients with SARS-CoV-2 infection confirmed by RT-PCR with signs/symptoms appearing 15 days or more after vaccine series completion, a period considered reasonable to establish immunity. Vaccine breakthrough infections are defined as the detection of SARS-CoV-2 RNA or antigen in a respiratory specimen collected from a person ≥ 14 days after they completed all recommended doses.² Following these definitions, the patients were divided into two groups upon admission, confirmation of COVID-19 infection via RT-PCR and completed information about COVID-19 vaccination status: i) breakthrough infection and ii) unvaccinated. All variables were subjected to binary logistic regression to define variables that might predict the different clinical outcomes. To select the variables that would comprise the final model, discriminant analysis was performed with $p < 0.1$, estimated by Rao's score

Table 1
Characteristics of 2777 patients with COVID-19 admitted to hospital between January 5, 2021 and September 12, 2021, according to COVID-19 immunization status.

	Unvaccinated patients			Vaccine Breakthrough Infection*			p-value	O.R. CI 95%	Min	Max
	N responses	N positive or mean	% or s.d.	N responses	N positive or mean	% or s.d.				
Sex										
Male	2518	1426	56.6%	259	140	54.1%	–			
Female	2518	1092	43.4%	259	119	45.9%	0.426	1.1	0.859	1.435
Age										
< 60 years	2518	5108	15.56	259	73.64	12.21	<0.001	–	–	–
> 60 years	2518	727	28.9%	259	230	88.8%	<0.001	19.538	13.153	29.024
Comorbidities										
Recent childbirth	1801	10	0.6%	247	1	0.4%	0.762	0.728	0.093	5.712
Cardiopathy	1801	1089	60.5%	247	214	86.6%	<0.001	4.24	2.904	6.191
Hematological disorder	1801	31	1.7%	247	2	0.8%	0.286	0.466	0.111	1.96
Liver disorder	1801	31	1.7%	247	3	1.2%	0.559	0.702	0.213	2.314
Asthma	1801	74	4.1%	247	10	4.0%	0.964	0.985	0.502	1.932
Diabetes	1801	584	32.4%	247	108	43.7%	<0.001	1.619	1.236	2.121
Neurological disorder	1801	88	4.9%	247	33	13.4%	<0.001	3.124	2.118	4.876
Pneumopathy	1801	84	4.7%	247	22	8.9%	<0.001	3.152	2.057	4.831
Immunocompromised status	1801	76	4.2%	247	21	8.5%	0.001	2.219	1.354	3.639
Kidney disorder	1801	95	5.3%	247	35	14.2%	0.04	1.669	1.02	2.731
Obesity	1801	623	34.6%	247	45	18.2%	<0.001	0.421	0.301	0.59
Symptoms at hospital admission										
Fever	2518	1340	53.2%	259	107	41.3%	<0.001	0.619	0.477	0.802
Cough	2518	1716	68.1%	259	166	64.1%	0.183	0.834	0.639	1.090
Sore throat	2518	353	14.0%	259	33	12.7%	0.571	0.896	0.611	1.312
Dyspnea	2518	2299	91.3%	259	230	88.8%	0.179	0.756	0.501	1.114
Respiratory distress	2518	1743	69.2%	259	177	68.3%	0.77	0.960	0.729	1.264
Low oxygen saturation	2518	2394	95.1%	259	252	97.3%	0.108	1.865	0.861	4.037
Diarrhea	2518	315	12.5%	259	27	10.4%	0.331	0.814	0.537	1.233
Vomiting	2518	138	5.5%	258	20	7.8%	0.134	1.449	0.890	2.359
Abdominal pain	2518	80	3.2%	259	7	2.7%	0.676	0.847	0.387	1.853
Fatigue	2518	1052	41.8%	259	140	54.1%	<0.001	1.639	1.268	2.120
Anosmia	2518	149	5.9%	259	5	1.9%	0.008	0.313	0.127	0.770
Ageusia	2518	140	5.6%	258	6	2.3%	0.027	0.404	0.177	0.925
ICU care required	2518	1390	55.2%	259	137	52.9%	0.477	0.911	0.705	1.178
Death	2485	647	26.0%	245	112	45.7%	0.777	–	–	–
Vaccinated	2518	0	0	259	259	100%	NA	–	–	–

<https://doi.org/10.1016/j.jinf.2022.01.040>

0163-4453/© 2022 The British Infection Association. Published by Elsevier Ltd. All rights reserved.



Validating and Modeling the Impact of High-Frequency Rapid Antigen Screening on Covid-19 Spread and Outcomes

Beatrice Nash^{1,2*}, Anthony Badea^{1,3*}, Ankita Reddy^{1,4*}, Miguel Bosch^{1,5}, Nol Salcedo¹, Adam R. Gomez¹, Alice Versiani⁶, Gislaiane Celestino Dutra Silva⁶, Thayza Maria Izabel Lopes dos Santos⁶, Bruno H. G. A. Milhim⁶, Marília M. Moraes⁶, Guilherme Rodrigues Fernandes Campos⁶, Flávia Quieroz⁶, Andreia Francesli Negri Reis⁶, Mauricio L. Nogueira⁶, Elena N. Naumova⁷, Irene Bosch⁸, Bobby Brooke Herrera^{1,9†}

¹E25Bio, Inc., Cambridge, MA, USA; ²Department of Computer Science, Harvard University School of Engineering and Applied Sciences, Cambridge, MA, USA; ³Department of Physics, Harvard University, Cambridge, MA, USA; ⁴Perelman School of Medicine, University of Pennsylvania, Philadelphia, PA, USA; ⁵InfoGeosciences LLC, Houston, TX, USA; ⁶Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto (FAMERP), São José do Rio Preto, Brazil; ⁷Division of the Nutrition Epidemiology and Data Science, Friedman School of Nutrition Science and Policy, Tufts University, Boston, MA, USA; ⁸Department of Medicine, Mount Sinai School of Medicine, New York, NY, USA; ⁹Department of Immunology and Infectious Diseases, Harvard T.H. Chan School of Public Health, Boston, MA, USA

ABSTRACT

High frequency screening of populations has been proposed as a strategy in facilitating control of the COVID-19 pandemic. We use computational modeling, coupled with clinical data from rapid antigen tests, to predict the impact of frequent viral antigen rapid testing on COVID-19 spread and outcomes. Using patient nasal or nasopharyngeal swab specimens, we demonstrate that the sensitivity/specificity of two rapid antigen tests compared to quantitative real-time polymerase chain reaction (qRT-PCR) are 82.0%/100% and 84.7%/85.7%, respectively, moreover, sensitivity correlates directly with viral load. Based on COVID-19 data from three regions in the United States and São José do Rio Preto, Brazil, we show that high frequency, strategic population-wide rapid testing, even at varied accuracy levels, diminishes COVID-19 infections, hospitalizations, and deaths at a fraction of the cost of nucleic acid detection via qRT-PCR. We propose large-scale antigen-based surveillance as a viable strategy to control SARS-CoV-2 spread and to enable societal re-opening.

Keywords: COVID-19; Nasopharyngeal; Hospitalizations; qRT-PCR; Glycoprotein

INTRODUCTION

The COVID-19 pandemic has taken an unprecedented toll on lives, wellbeing, healthcare systems, and global economies. As of 13 April 2021, there have been more than 136.2 million confirmed cases globally with over 2.9 million confirmed deaths [1]. However, these statistics and the current mapping of disease spread present an incomplete picture of the outbreak largely due to the lack of adequate testing, particularly as undetected infected cases are the main source of disease spread [2-7]. It is estimated that the number of infected cases is more than 6 times greater than the cases reported [8]. As of April 2021, the United States, India, and Brazil remain the top three countries with the highest number of COVID-19 cases and deaths worldwide. As countries begin to re-open their economies, a method for

accessible and frequent surveillance of COVID-19, with the necessary rapid quarantine measures, is crucial to prevent the multiple resurgences of the disease.

The current standard of care rightfully places a strong focus on the diagnostic limit of detection, yet frequently at the expense of cost and turnaround time. This approach has contributed to limited population testing largely due to a dearth of diagnostic resources. Quantitative real-time polymerase chain reaction (qRT-PCR) is the gold-standard method for clinical diagnosis, with high sensitivity and specificity, but these tests require trained personnel, expensive reagents and instrumentation, and significant time to execute [9,10].

Correspondence to: Bobby Brooke Herrera, E25Bio, Inc., Cambridge, Department of Immunology and Infectious Diseases, Harvard T.H. Chan School of Public Health, Boston, MA, USA, E-mail: bbherra@e25bio.com

Received date: September 21, 2021; Accepted date: October 04, 2021; Published date: October 11, 2021

Citation: Moraes MM, Badea A, Reddy A, Bosch M, Salcedo N, Gomez AR, et al. (2021) Validating and Modeling the Impact of High-Frequency Rapid Antigen Screening on Covid-19 Spread and Outcomes. J Clin Trials. 11:483.

Copyright: © 2021 Moraes MM, et al. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.



The Emergence of the New P.4 Lineage of SARS-CoV-2 With Spike L452R Mutation in Brazil

Cintia Bittar^{1*}, Fábio Sossai Possebon², Leila Sabrina Ullmann², Dayla Bott Geraldini¹, Vivaldo G. da Costa¹, Luiz G. P. de Almeida³, Paulo Ricardo da S. Sanches⁴, Nailton M. Nascimento-Júnior⁵, Eduardo M. Cilli⁶, Cecília Artico Banho⁶, Guilherme R. F. Campos⁶, Helena Lage Ferreira⁷, Livia Sacchetto⁶, Gislaiane C. D. da Silva⁶, Maisa C. P. Parra⁶, Marília M. Moraes⁶, Paulo Inácio da Costa⁸, Ana Tereza R. Vasconcelos³, Fernando Rosado Spilki⁹, Mauricio L. Nogueira⁶, Paula Rahal¹ and João Pessoa Araujo Jr²

OPEN ACCESS

Edited by:

Sanjay Kumar,
Armed Forces Medical College,
Pune, India

Reviewed by:

Pietro Hiram Guzzi,
University of Catanzaro, Italy
Andres Moreira-Soto,
Charité – Universitätsmedizin
Berlin, Germany

*Correspondence:

Cintia Bittar
cbittar@gmail.com

Specialty section:

This article was submitted to
Infectious Diseases – Surveillance,
Prevention and Treatment,
a section of the journal
Frontiers in Public Health

Received: 21 July 2021

Accepted: 07 September 2021

Published: 01 October 2021

Citation:

Bittar C, Possebon FS, Ullmann LS, Geraldini DB, da Costa VG, de Almeida LGP, da S. Sanches PR, Nascimento-Junior NM, Cilli EM, Artico Banho C, Campos GRF, Ferreira HL, Sacchetto L, da Silva GCD, Parra MCP, Moraes MM, da Costa PI, Vasconcelos ATR, Spilki FR, Nogueira ML, Rahal P and Araujo Jr JP (2021) The Emergence of the New P.4 Lineage of SARS-CoV-2 With Spike L452R Mutation in Brazil. *Front. Public Health* 9:745310. doi: 10.3389/fpubh.2021.745310

¹ Laboratório de Estudos Genômicos, Departamento de Biologia, Instituto de Biociências Letras e Ciências Exatas (IBLCE), Universidade Estadual Paulista (Unesp), São José do Rio Preto, Brazil; ² Instituto de Biotecnologia, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Botucatu, Brazil; ³ Laboratório de Bioinformática, Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC), Petrópolis, Brazil; ⁴ Laboratório de Síntese e Estudos de Biomoléculas (LaSEBio), Departamento de Bioquímica e Química Orgânica, Instituto de Química, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Araraquara, Brazil; ⁵ Laboratório de Química Medicinal, Síntese Orgânica e Modelagem Molecular (LaQMOSOMM), Departamento de Bioquímica e Química Orgânica, Instituto de Química, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Araraquara, Brazil; ⁶ Laboratório de Pesquisas em Virologia (LPV), Departamento de Doenças Dermatológicas, Intecossas e Parasitárias, Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto (FAMERP), São José do Rio Preto, Brazil; ⁷ Laboratório de Medicina Veterinária Preventiva Aplicada, Departamento de Medicina Veterinária, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA), Universidade de São Paulo (USP), Pirassununga, Brazil; ⁸ Departamento de Análises Clínicas, Faculdade de Ciências Farmacêuticas (FCFAR), Universidade Estadual Paulista (Unesp), Araraquara, Brazil; ⁹ Laboratório de Microbiologia Molecular, Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Feevale, Novo Hamburgo, Brazil

The emergence of several SARS-CoV-2 lineages presenting adaptive mutations is a matter of concern worldwide due to their potential ability to increase transmission and/or evade the immune response. While performing epidemiological and genomic surveillance of SARS-CoV-2 in samples from Porto Ferreira—São Paulo—Brazil, we identified sequences classified by pangolin as B.1.1.28 harboring Spike L452R mutation, in the RBD region. Phylogenetic analysis revealed that these sequences grouped into a monophyletic branch, with others from Brazil, mainly from the state of São Paulo. The sequences had a set of 15 clade defining amino acid mutations, of which six were in the Spike protein. A new lineage was proposed to Pango and it was accepted and designated P.4. In samples from the city of Porto Ferreira, P.4 lineage has been increasing in frequency since it was first detected in March 2021, corresponding to 34.7% of the samples sequenced in June, the second in prevalence after P.1. Also, it is circulating in 30 cities from the state of São Paulo, and it was also detected in one sample from the state of Sergipe and two from the state of Rio de Janeiro. Further studies are needed to understand whether P.4 should be considered a new threat.

Keywords: SARS-CoV-2, COVID-19, lineage P.4, Spike L452R, variants



Genomic monitoring of the SARS-CoV-2 B.1.1.7 (WHO VOC Alpha) in the São Paulo state, Brazil

Svetoslav Nanev Slavov^{a,b,*}, Rafael dos Santos Bezerra^a, Evandra Strazza Rodrigues^a, Elaine Vieira Santos^a, Joseane Serrano Borges^a, Débora Glenda Lima de la Roque^a, José Salvatore Leister Patané^b, Alex Ranieri Jerônimo Lima^b, Gabriela Ribeiro^b, Vincent Louis Viala^b, Loyze Paola Oliveira de Lima^b, Antonio Jorge Martins^b, Claudia Renata dos Santos Barros^b, Elaine Cristina Marqueze^b, Jadelina de Souza Todão Bernardino^b, Debora Botequino Moretti^b, Ricardo Augusto Brassalotti^c, Raquel de Lello Rocha Campos Cassano^c, Pilar Drummond Sampaio Corrêa Mariani^d, João Paulo Kitajima^e, Bibiana Santos^e, Patricia Akemi Assato^f, Felipe Allan da Silva da Costa^f, Mirele Daiana Poleti^g, Jessica Cristina Chagas Lesbon^g, Elisângela Chicaroni Mattos^g, Cecilia Artico Banho^h, Lívia Sacchetto^h, Marília Mazzi Moraes^h, Rejane Maria Tommasini Grotto^{i,j}, Jayme A. Souza-Neto^f, Marta Giovanetti^{j,k}, Luiz Carlos Junior de Alcantara^{j,k}, Maurício Lacerda Nogueira^h, Heidge Fukumasu^g, Luiz Lehmann Coutinho^d, Rodrigo Tocantins Calado^{a,i}, Raul Machado Neto^b, Dimas Tadeu Covas^{a,b,i}, Sandra Coccuzzo Sampaio^b, Maria Carolina Elias^b, Simone Kashima^a

^a University of São Paulo, Ribeirão Preto Medical School, Blood Center of Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, SP, Brazil

^b Butantan Institute, São Paulo, Brazil

^c University of São Paulo, Centro de Genômica Funcional da ESALQ, Piracicaba, SP, Brazil

^d NGS Soluções Genômicas, Piracicaba, SP, Brazil

^e Mendelica Análise Genômica SA, São Paulo, Brazil

^f São Paulo State University (UNESP), School of Agricultural Sciences, Department of Bioprocesses and Biotechnology, Botucatu, Brazil

^g Department of Veterinary Medicine, School of Animal Science and Food Engineering, University of São Paulo, Pirassununga, São Paulo, Brazil

^h Medicine School of São José do Rio Preto (FAMERP), São José do Rio Preto, São Paulo 15090-000, Brazil

ⁱ Molecular Biology Laboratory, Applied Biotechnology Laboratory, Clinical Hospital of the Botucatu Medical School, Brazil

^j Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil

^k Instituto Oswaldo Cruz, FIOCRUZ, Rio de Janeiro, Brazil

^l University of São Paulo, Ribeirão Preto Medical School, Ribeirão Preto, SP, Brazil

ARTICLE INFO

Keywords

Genomic surveillance
SARS-CoV-2
Alpha VOC
B.1.1.7
São Paulo
Brazil

ABSTRACT

The SARS-CoV-2 alpha VOC (also known as lineage B.1.1.7) initially described in the autumn, 2020 in UK, rapidly became the dominant lineage across much of Europe. Despite multiple studies reporting molecular evidence suggestive of its circulation in Brazil, much is still unknown about its genomic diversity in the state of São Paulo, the main Brazilian economic and transportation hub. To get more insight regarding its transmission dynamics into the State we performed phylogenetic analysis on all alpha VOC strains obtained between February and August 2021 from the *São Paulo state Network for Pandemic Alert of Emerging SARS-CoV-2 variants*. The performed phylogenetic analysis showed that most of the alpha VOC genomes were interspersed with viral strains sampled from different Brazilian states and other countries suggesting that multiple independent Alpha VOC introductions from Brazil and overseas have occurred in the São Paulo State over time. Nevertheless, large monophyletic clusters were also observed especially from the Central-West part of the São Paulo State (the city of

* Corresponding author at: Butantan Institute, Avenida Vital Brasil, 1500, CEP 05503-900, São Paulo-São Paulo and Blood Center of Ribeirão Preto, Faculty of Medicine of Ribeirão Preto; Rua Tenente Catão Roxo 2501, CEP 14051-060.
E-mail address: svetoslav.slavov@hemocentro.fmrp.usp.br (S.N. Slavov).

<https://doi.org/10.1016/j.virusres.2021.198643>

Received 17 August 2021; Received in revised form 16 November 2021; Accepted 18 November 2021

Available online 27 November 2021

0168-1702/© 2021 Elsevier B.V. This article is made available under the Elsevier license (<http://www.elsevier.com/open-access/userlicense/1.0/>).



Communication

Nucleocapsid (N) Gene Mutations of SARS-CoV-2 Can Affect Real-Time RT-PCR Diagnostic and Impact False-Negative Results

Jessika Cristina Chagas Lesbon ¹, Mirele Daiana Poletti ¹, Elisângela Chicaroni de Mattos Oliveira ¹, José Salvatore Leister Patané ², Luan Gaspar Clemente ³, Vincent Louis Viala ², Gabriela Ribeiro ², Marta Giovanetti ^{4,5}, Luiz Carlos Junior de Alcantara ⁴, Olivia Teixeira ⁶, Maria Cristina Nonato ⁶, Loyze Paola Oliveira de Lima ², Antonio Jorge Martins ², Claudia Renata dos Santos Barros ², Elaine Cristina Marqueze ², Jardelina de Souza Todão Bernardino ², Debora Botequiro Moretti ², Ricardo Augusto Brassaloti ³, Raquel de Lello Rocha Campos Cassano ³, Pilar Drummond Sampaio Correia Mariani ⁷, Svetoslav Nanev Slavov ⁸, Rafael Bezerra dos Santos ⁸, Evandra Strazza Rodrigues ⁸, Elaine Vieira Santos ⁸, Josiane Serrano Borges ⁸, Debora Glenda Lima de La Roque ⁸, Joao Paulo Kitajima ⁹, Bibiana Santos ⁹, Patricia Akemi Assato ¹⁰, Felipe Allan da Silva da Costa ¹⁰, Cecilia Artico Banho ¹¹, Livia Sacchetto ¹¹, Marilia Mazzi Moraes ¹¹, Melissa Palmieri ¹², Fabiana Erica Vilanova da Silva ¹³, Rejane Maria Tommasini Grotto ¹⁰, Jayme A. Souza-Neto ¹⁰, Mauricio Lacerda Nogueira ¹¹, Luiz Lehman Coutinho ³, Rodrigo Tocantins Calado ⁸, Raul Machado Neto ², Dimas Tadeu Covas ^{2,8}, Simone Kashima ⁸, Maria Carolina Elias ², Sandra Cocuzzo Sampaio ² and Heidge Fukumasu ^{1,*}



Citation: Lesbon, J.C.C.; Poletti, M.D.; de Mattos Oliveira, E.C.; Patané, J.S.L.; Clemente, L.G.; Viala, V.L.; Ribeiro, G.; Giovanetti, M.; de Alcantara, L.C.J.; Teixeira, O.; et al. Nucleocapsid (N) Gene Mutations of SARS-CoV-2 Can Affect Real-Time RT-PCR Diagnostic and Impact False-Negative Results. *Viruses* 2021, 13, 2474. <https://doi.org/10.3390/v13122474>

Academic Editors: Fabricio S. Campos, Luciana Barros de Arruda and Maite E.S. Vaslin

Received: 27 October 2021

Accepted: 1 December 2021

Published: 10 December 2021

Corrected: 5 September 2022

Publisher's Note: MDPI stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



Copyright: © 2021 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

- ¹ Laboratory of Comparative and Translational Oncology, Department of Veterinary Medicine, School of Animal Science and Food Engineering, University of São Paulo, Pirassununga 13635-900, São Paulo, Brazil; jessika.chagas@usp.br (J.C.C.L.); mirelep@usp.br (M.D.P.); limattos@usp.br (E.C.d.M.O.)
- ² Butantan Institute, São Paulo 05503-000, São Paulo, Brazil; jose.patané@butantan.gov.br (J.S.L.P.); vincent.viala@butantan.gov.br (V.L.V.); gabriela.ribeiro.br@gmail.com (G.R.); loyze.lima@butantan.gov.br (L.P.O.d.L.); antonio.martins@butantan.gov.br (A.J.M.); claudia.barros@butantan.gov.br (C.R.d.S.B.); elaine.marqueze@butantan.gov.br (E.C.M.); jardelina.bernardino@butantan.gov.br (J.d.S.T.B.); debora.moretti@butantan.gov.br (D.B.M.); raul.machado@butantan.gov.br (R.M.N.); dimas.covas@butantan.gov.br (D.T.C.); carolina.eliasabbaga@butantan.gov.br (M.C.E.); sandra.cocuzzo@butantan.gov.br (S.C.S.)
- ³ Functional Genomic Center, Department of Animal Science, Luiz de Queiroz School of Agriculture, University of São Paulo, Piracicaba 13418-900, São Paulo, Brazil; luan.clemente@usp.br (L.G.C.); ricardo.brassaloti@usp.br (R.A.B.); raquel_ello@yahoo.com.br (R.d.L.R.C.C.); llcoutinho@usp.br (L.L.C.)
- ⁴ Fundação Oswaldo Cruz, FIOCRUZ, Manguinhos 21040-900, Rio de Janeiro, Brazil; marta.giovanetti@ioc.fiocruz.br (M.G.); alcantaraluz42@gmail.com (L.C.J.d.A.)
- ⁵ Institute of Biological Sciences, Federal University of Minas Gerais, Belo Horizonte 31270-901, Minas Gerais, Brazil
- ⁶ Ribeirão Preto Protein Crystallography Laboratory, School of Pharmaceutical Sciences, University of São Paulo, Ribeirão Preto 14040-903, São Paulo, Brazil; olivia.teixeira@usp.br (O.T.); cristy@fcrp.usp.br (M.C.N.)
- ⁷ NGS Soluções Genômicas, Piracicaba 13416-030, São Paulo, Brazil; pilarmariani@hotmail.com
- ⁸ Blood Center of Ribeirão Preto, Ribeirão Preto Medical School, University of São Paulo, Ribeirão Preto 14051-060, São Paulo, Brazil; svetoslav.slavov@hemocentro.fmrp.usp.br (S.N.S.); rafaelbezerra@usp.br (R.B.d.S.); evandra@hemocentro.fmrp.usp.br (E.S.R.); elainevs@alumni.usp.br (E.V.S.); josiane.borges@hemocentro.fmrp.usp.br (J.S.B.); debora.laroque@gmail.com (D.G.L.d.L.R.); rcalado@usp.br (R.T.C.); skashima@hemocentro.fmrp.usp.br (S.K.)
- ⁹ Mendelics Genomic Analysis, São Paulo 02511-000, São Paulo, Brazil; joao.kitajima@mendelics.com.br (J.P.K.); bibiana.santos@mendelics.com.br (B.S.)
- ¹⁰ School of Agricultural Sciences, São Paulo State University, Botucatu 18618-970, São Paulo, Brazil; p.assato@unesp.br (P.A.A.); felipe.allan@unesp.br (F.A.d.S.d.C.); rejane.grotto@unesp.br (R.M.T.G.); jayme.souza-neto@unesp.br (J.A.S.-N.)
- ¹¹ Laboratório de Pesquisas em Virologia, Departamento de Doenças Dermatológicas, Infecciosas e Parasitárias, Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto, São José do Rio Preto 15090-000, São Paulo, Brazil; ceciliabanho@gmail.com (C.A.B.); liviasacchetto@gmail.com (L.S.); mariliamazzi@hotmail.com (M.M.M.); mauricio.nogueira@edu.famerp.br (M.L.N.)
- ¹² Coordenação de Vigilância em Saúde-Secretaria Municipal da Saúde, São Paulo 01223-906, São Paulo, Brazil; melissapalmieri@prefeitura.sp.gov.br
- ¹³ Laboratory Assistance, Coordination of Primary Care, Municipal Health Department, São Paulo 01223-906, São Paulo, Brazil; fevilanova@prefeitura.sp.gov.br

* Correspondence: fukumasu@usp.br; Tel.: +55-19-35656864

Abstract: The current COVID-19 pandemic demands massive testing by Real-time RT-PCR (Reverse Transcription Polymerase Chain Reaction), which is considered the gold standard diagnostic test for

Received: 27 July 2020 | Revised: 27 August 2020 | Accepted: 1 September 2020
DOI: 10.1002/jmv.26476

SHORT COMMUNICATION

JOURNAL OF
MEDICAL VIROLOGY WILEY

Presentation of fatal stroke due to SARS-CoV-2 and dengue virus coinfection

Cassia F. Estofolete^{1,2} | Luana F. Machado² | Nathalia Zini¹ |
Graziela D. Luckemeyer² | Marília M. Moraes¹ | Thaysa M. I. L. dos Santos¹ |
Bárbara F. dos Santos² | Leonardo G. P. Ruiz² | Nikos Vasilakis^{3,4,5,6} |
Suzana M. A. Lobo² | Mauricio L. Nogueira^{1,2} 

¹Laboratório de Pesquisas em Virologia (LPV),
Faculdade de Medicina de São José do Rio
Preto (FAMERP), São Paulo State, Brazil

²Hospital de Base, São José do Rio Preto,
São Paulo State, Brazil

³Department of Pathology, University of
Texas Medical Branch, Galveston, Texas, USA

⁴Center for Biodefense and Emerging
Infectious Diseases, University of Texas
Medical Branch, Galveston, Texas, USA

⁵Center for Tropical Diseases, University of
Texas Medical Branch, Galveston, Texas, USA

⁶Institute for Human Infection and Immunity,
University of Texas Medical Branch,
Galveston, Texas, USA

Correspondence

Mauricio L. Nogueira, Faculdade de Medicina
de São José do Rio Preto, FAMERP,
Brigadeiro Faria Lima Ave, 5544, 15090-000,
São José do Rio Preto, SP, Brazil.
Email: mauricio.nogueira@edu.famerp.br

Funding information

National Institute of Allergy and Infectious
Diseases, Grant/Award Numbers:
U01AI115577, U01AI115807; Fundação de
Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo,
Grant/Award Number: 2020/04836-0;
Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal
de Nível Superior, Grant/Award Number: 001

Abstract

Herein, we report a case of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) and dengue coinfection, presented as a fatal stroke in our hospital, in São José do Rio Preto, São Paulo State, a Brazilian city hyperendemic for dengue viruses and other arthropod-borne viruses (arboviruses) and currently facing a surge of SARS-CoV-2 cases. This case is the first described in the literature and contributes to the better understanding of clinical presentations of two important diseases in a tropical setting.

KEYWORDS

arbovirolos, coinfection, COVID-19, dengue, stroke

1 | INTRODUCTION

The identification of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) in Wuhan, Province of Hubei, China, in December 2019¹ marked its emergence as a new life-threatening pathogen with the potential to become pandemic in an accelerated time frame. Consequently, on January 30, 2020, the World Health Organization (WHO) declared the disease as a public health

emergency of international concern (PHEIC),² and in March 11, 2020, a pandemic.³

Although the global concern is currently focused on the severe clinical outcomes (currently addressed as 'coronavirus disease 2019' [COVID-19]) associated with SARS-CoV-2 infections, arbovirus infections continue to be spreading, especially in tropical settings.⁴ Given the rapid and uncontrolled spread of SARS-CoV-2 throughout South America, the chances of arbovirus co-infection have significantly