

Relatório dos resultados parciais referentes ao sequenciamento de nova geração das amostras de SARS-CoV-2 positivas realizado no Centro Estadual de Vigilância em Saúde (CEVS/SES-RS) de amostras provenientes do Laboratório Central de Saúde Pública do Rio Grande do Sul

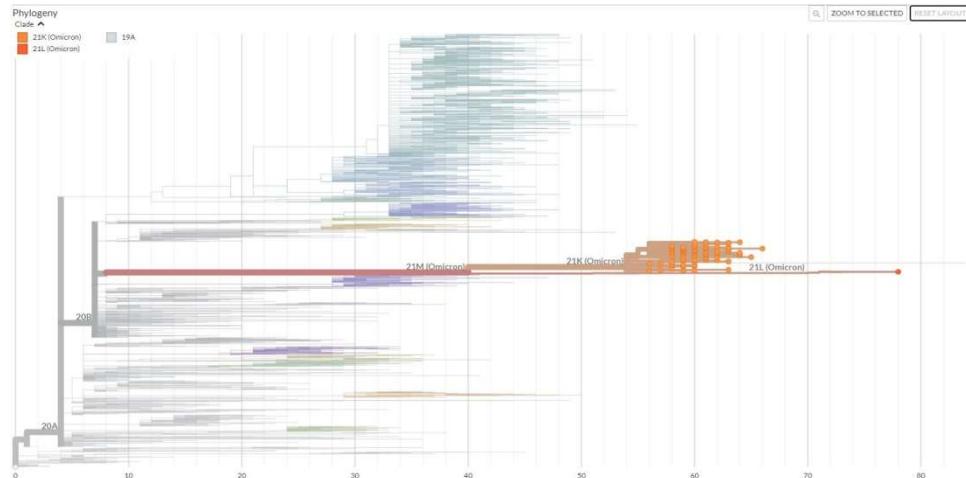
Porto Alegre, 28 de fevereiro de 2022

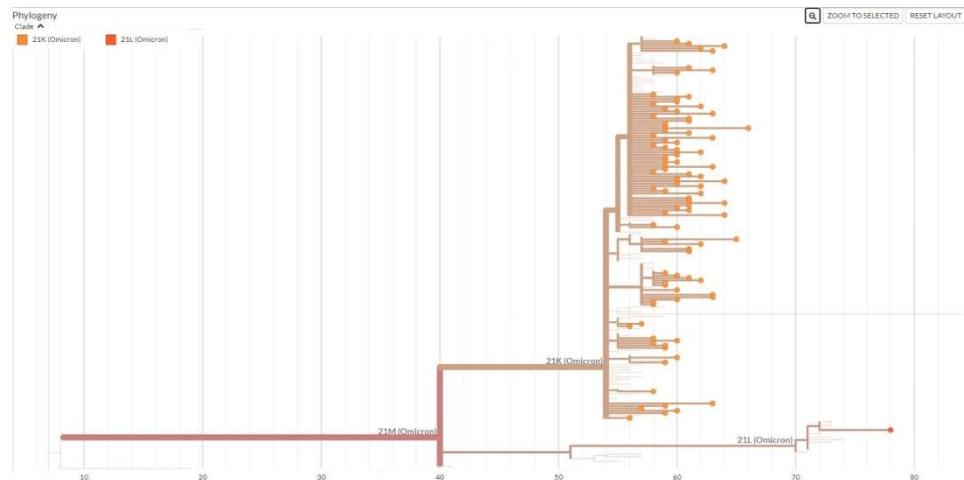
No dia 23 de fevereiro de 2022, a equipe do CEVS realizou o sequenciamento de 96 genomas completos do SARS-CoV-2, provenientes de pacientes com sintomas de covid-19 residentes em 39 diferentes municípios do Rio Grande do Sul (Tabela 1, Figura 1A).

Os genomas sequenciados, utilizando a tecnologia desenvolvida pela Illumina (MiSeq), apresentaram em sua grande maioria cobertura superior a 99% do genoma total (Tabela 1). A escolha das amostras para o sequenciamento foi baseada na representatividade de todas as regiões geográficas do estado do Rio Grande do Sul e foram provenientes de indivíduos com sintomas clínicos característicos e casos de SRAG (Figura 1B).

As amostras selecionadas apresentaram valores de Ct (cycle threshold) que variaram entre 10 e 27 (média= 20). Ao final do sequenciamento foram geradas reads suficientes para análise em 95 amostras. Essas 95 sequências genômicas do vírus SARS-CoV-2 foram analisadas utilizando a pipeline ViralFlow (Dezordi et al., 2022) e o software Genome Detective - Coronavirus Typing Tool, disponível online (Cleemput et al., 2020) (Figura 1A). No total, 87 amostras resultaram em sequências com qualidade mínima para condução de análises filogenéticas e foram concatenadas à outras 8 amostras sequenciadas previamente no treinamento fornecido pela empresa Illumina, totalizando 95 amostras analisadas.

A)





B)

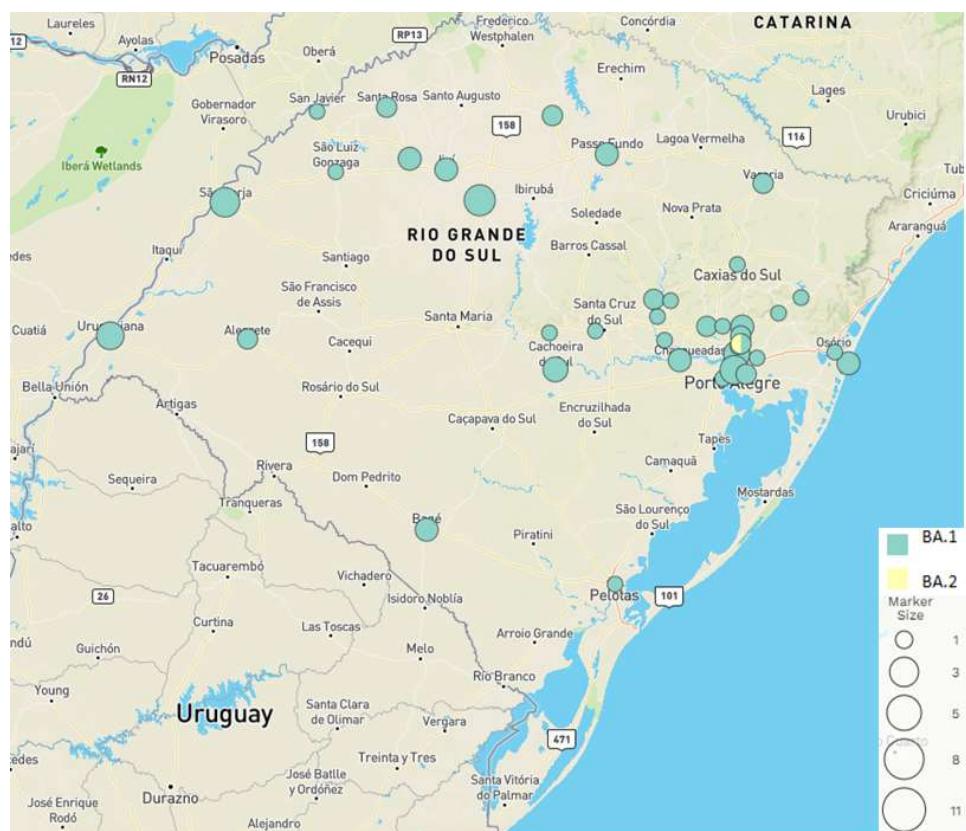


Figura 1. Reconstrução filogenética do SARS-CoV-2 no estado do Rio Grande do Sul. A) Filogenia do vírus SARS-CoV-2 reconstruída utilizando sequências 95 genômicas isoladas no Rio Grande do Sul e sequências de referência presentes na ferramenta online Nextclade; B) Mapa do estado do Rio Grande do Sul, destacando os municípios onde foram obtidas e caracterizadas as novas sequências genômicas do SARS-CoV-2.

A avaliação da linhagem foi realizada utilizando a ferramenta *Phylogenetic Assignment of Named Global Outbreak Lineages* disponível em <https://github.com/hCoV-2019/pangolin>, seguindo a recente classificação dinâmica proposta por Rambaut e colaboradores (Rambaut et al 2020).

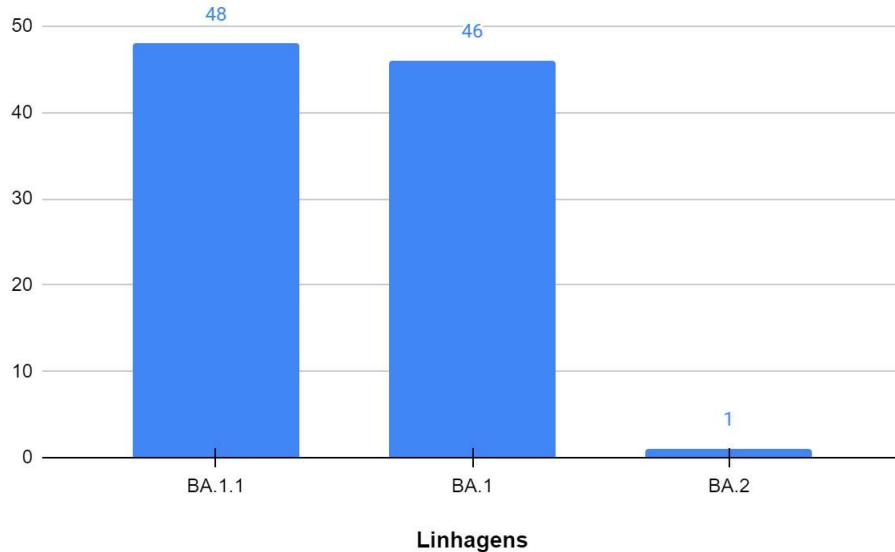


Figura 2. Frequência das linhagens e sub-linhagens do SARS-CoV-2 identificadas nas 95 amostras sequenciadas no estado do Rio Grande do Sul.

Os resultados preliminares demonstraram a diversidade de sublinhagens da variante Ômicron no território gaúcho e ainda identificou a primeira introdução da sublinhagem BA.2 até o momento no Rio Grande do Sul. Tais resultados evidenciam a necessidade da manutenção da vigilância genômica do SARS-CoV-2 no estado visando acompanhar a diversidade genômica das sublinhagens BA.1.x, bem como a dispersão da sublinhagem BA.2.

Referências:

- Aksamentov, I., Roemer, C., Hodcroft, E. B., & Neher, R. A., (2021). Nextclade: clade assignment, mutation calling and quality control for viral genomes. *Journal of Open Source Software*, 6(67), 3773, <https://doi.org/10.21105/joss.03773>.
- Dezordi FZ, Neto AMDS, Campos TL, Jeronimo PMC, Aksenen CF, Almeida SP, Wallau GL, On Behalf Of The Fiocruz Covid-Genomic Surveillance Network. ViralFlow: A Versatile Automated Workflow for SARS-CoV-2 Genome Assembly, Lineage Assignment, Mutations and Intrahost Variant Detection. *Viruses*. 2022 Jan 23;14(2):217. doi: 10.3390/v14020217. PMID: 35215811; PMCID: PMC8877152.
- 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. *Nat Microbiol*. 2020 Nov;5(11):1403-1407. doi: 10.1038/s41564-020-0770-5. Epub 2020 Jul 15. PMID: 32669681.
- Sara Cleemput, Wim Dumon, Vagner Fonseca, Wasim Abdool Karim, Marta Giovanetti, Luiz Carlos Alcantara, Koen Deforche, Tulio de Oliveira, Genome Detective Coronavirus Typing Tool for rapid identification and characterization of novel coronavirus genomes, *Bioinformatics*, Volume 36, Issue 11, June 2020, Pages 3552–3555, doi: 10.1093/bioinformatics/btaa145.

Tabela 1. Lista das amostras sequenciadas no CEVS

ID Amostra	Ct	Tipo Amostra	Municipio	Data de Coleta	Início sintomas	Idade	Reads	Cobertura	Profundidade	Linhagens
15856	15	Swab	VIAMAO	2/3/2022		65	1511353	99.96	7038.15	BA.1.1
15960	13	Swab	PASSO FUNDO	2/3/2022	1/2/2022	83	2645619	99.99	12312.19	BA.1
16095	22	Swab	IGREJINHA	2/4/2022		82	1317477	97.92	6222.71	BA.1
16100	15	Swab	URUGUAIANA	2/1/2022	31/01/2022	48	2757222	99.97	12841.11	BA.1.1
16105	28	Swab	CACHOEIRA DO SUL	2/4/2022	2/2/2022	5M	2324128	99.13	10670.2	BA.1.1
16108	25	Swab	TAQUARI	2/3/2022	29/01/2022	49	2045120	99.97	9506.88	BA.1.1
16113	20	Swab	CRUZ ALTA	2/4/2022	2/2/2022	3M	2437400	100.0	11355.1	BA.1
16116	16	Swab	SÃO BORJA	2/4/2022		1	2721141	99.97	12681.33	BA.1.1
17034	21	Swab	VACARIA	2/9/2022	3/2/2022	82	334475	99.43	1559.62	BA.1.1
17037	15	Swab	ALEGRETE	2/10/2022		23	289218	99.74	1372.58	BA.1.1
17063	17	Swab	CANOAS	2/11/2022	8/2/2022	22	422314	99.95	1973.83	BA.1.1
17093	27	Swab	CANOAS	2/10/2022	9/2/2022	81	349126	98.71	1620.64	BA.1.1
17095	13	Swab	CANOAS	2/10/2022	3/2/2022	2M	542338	99.88	2525.15	BA.1.1
17096	16	Swab	CANOAS	2/10/2022	7/2/2022	72	347707	99.46	1628.95	BA.1.1
17103	13	Swab	ESTEIO	2/10/2022	3/2/2022	68	334596	99.91	1566.73	BA.1
17107	22	Swab	SAO JERONIMO	2/11/2022	8/2/2022	63	445866	99.54	2073.45	BA.1.1
17111	13	Swab	SAO JERONIMO	2/11/2022	9/2/2022	83	436817	99.38	2023.84	BA.1
17112	18	Swab	GUAIBA	2/10/2022	5/2/2022	61	397798	99.76	1849.76	BA.1
17117	20	Swab	NOVO HAMBURGO	2/8/2022	2/2/2022	76	434180	99.3	2019.5	BA.1
17118	14	Swab	NOVO HAMBURGO	2/10/2022	6/2/2022	52	484730	99.92	2252.25	BA.1
17121	15	Swab	LAJEADO	2/11/2022		74	453375	99.87	2109.66	BA.1.1
17127	25	Swab	PASSO FUNDO	2/9/2022	26/01/2022	61	113749	98.89	546.17	BA.1
17130	13	Swab	PASSO FUNDO	2/8/2022	1/2/2022	58	398614	99.37	1852.38	BA.1
17132	17	Swab	GRAVATAI	2/10/2022	9/2/2022	1	498420	99.67	2312.25	BA.1.1
17134	17	Swab	TEUTONIA	2/10/2022		93	581338	99.8	2698.38	BA.1.1
17137	22	Swab	TRAMANDAI	2/8/2022	4/2/2022	10M	405046	97.6	1694.9	BA.1
17140	24	Swab	TRAMANDAI	2/10/2022	10/2/2022	10D	710730	99.78	3298.94	BA.1
17169	27	Swab	TEUTONIA	2/10/2022		47	466	34.66	3.37	BA.1
17174	18	Swab	SAO LEOPOLDO	2/10/2022	9/2/2022	43	508062	99.79	2363.66	BA.1.1
17190	22	Swab	CACHOEIRINHA	2/11/2022	8/2/2022	84	46617	92.46	300.22	BA.1

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA ESTADUAL DA SAÚDE
CENTRO ESTADUAL DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE

17206	22	Swab	URUGUAIANA	2/7/2022	4/2/2022	1	377181	99.91	1766.83	BA.1.1
17207	27	Swab	URUGUAIANA	2/7/2022	5/2/2022	20	469870	99.72	2182.17	BA.1.1
17211	21	Swab	PORTO ALEGRE	2/10/2022		68	479957	99.73	2218.86	BA.1.1
17212	22	Swab	PORTO ALEGRE	2/10/2022	9/2/2022	32	447437	99.78	2082.62	BA.1
17213	23	Swab	PORTO ALEGRE	2/10/2022	9/2/2022	52	503003	99.78	2336.51	BA.1.1
17214	17	Swab	PORTO ALEGRE	2/10/2022	9/2/2022	51	479675	99.94	2229.51	BA.1.1
17228	27	Swab	URUGUAIANA	2/11/2022	11/2/2022	60	400556	99.43	1865.66	BA.1.1
17237	21	Swab	URUGUAIANA	2/11/2022	11/2/2022	38	365754	98.8	1705.57	BA.1.1
17260	23	Swab	MONTENEGRO	2/11/2022	10/2/2022	44	451228	99.78	2096.13	BA.1.1
17261	20	Swab	SAO BORJA	2/11/2022		89	469076	99.83	2172.59	BA.1.1
17262	20	Swab	VERA CRUZ	2/9/2022	6/2/2022	61	456356	99.86	2119.82	BA.1
17269	21	Swab	BAGE	2/11/2022	7/2/2022	7	459351	99.87	2132.46	BA.1.1
17270	27	Swab	SAO BORJA	2/11/2022		75	306126	92.6	1339.2	BA.1
17271	25	Swab	SAO BORJA	2/11/2022	31/01/2022	77	458720	99.63	2129.17	BA.1.1
17274	18	Swab	SANTA ROSA	2/11/2022	9/2/2022	33	217796	99.89	1011.75	BA.1.1
17276	15	Swab	SANTA ROSA	2/11/2022	9/2/2022	41	255144	99.51	1190.31	BA.1.1
17279	25	Swab	CRUZ ALTA	2/11/2022	8/2/2022	84	429062	99.67	1991.9	BA.1
17280	25	Swab	CRUZ ALTA	2/11/2022	6/2/2022	21	505624	99.93	2343.33	BA.1
17286	26	Swab	SAPUCAIA DO SUL	2/10/2022	5/2/2022	1	447242	99.21	2072.11	BA.1
17303	22	Swab	BOM RETIRO DO SUL	2/9/2022	7/2/2022	30	543443	99.82	2520.61	BA.1.1
17304	22	Swab	PELOTAS	2/10/2022	7/2/2022	35	416132	99.72	1942.28	BA.1
17323	23	Swab	SAO LEOPOLDO	2/10/2022	10/2/2022	20	419273	98.6	1751.1	BA.1
17338	21	Swab	CAXIAS DO SUL	2/10/2022		32	438270	99.85	2037.6	BA.1
CDCT3190	22	Swab	ALEGRETE	1/25/2022		90	446817	99.47	2076.49	BA.1.1
16574	22	Swab	CRUZ ALTA	2/8/2022	5/2/2022	85	408795	98.9	1897.7	BA.1.1
16586	22	Swab	SARANDI	2/8/2022	4/2/2022	81	448109	99.86	2075.29	BA.1
115	27	Swab	PORTO ALEGRE	1/4/2022	1/1/2022	22	125251	85.38	760.05	BA.1.1
6566	17	Swab	PORTO ALEGRE	1/17/2022		57	400336	99.82	1831.38	BA.1
17930	23	Swab	SAO BORJA	2/17/2022	16/02/2022	1M	374770	99.26	1716.89	BA.1
17931	18	Swab	SAO BORJA	2/17/2022		82	408160	99.92	1868.33	BA.1.1
17964	27	Swab	CRUZ ALTA	2/17/2022	15/02/2022	7M	381647	99.46	1762.6	BA.1
17965	15	Swab	CRUZ ALTA	2/17/2022	13/02/2022	90	420555	99.94	1917.34	BA.1.1
17966	20	Swab	IJUI	2/17/2022	14/02/2022	1	436876	99.34	2004.35	BA.1.1

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA ESTADUAL DA SAÚDE
CENTRO ESTADUAL DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE

17968	22	Swab	SAO LUIZ GONZAGA	2/17/2022	10/2/2022	68	351718	99.34	1614.04	BA.1
17970	25	Swab	ESTRELA	2/17/2022	10/2/2022	80	42894	81.88	278.69	BA.1
17973	22	Swab	SAO FRANCISCO DE PAULA	2/17/2022	13/02/2022	74	292257	98.61	1340.48	BA.1
17974	21	Swab	SARANDI	2/16/2022	6/2/2022	66	417596	99.84	1908.18	BA.1.1
17975	12	Swab	LAJEADO	2/17/2022	10/2/2022	81	356199	99.3	1630.8	BA.1.1
17977	20	Swab	NOVO CABRAIS	2/16/2022	12/2/2022	10M	415039	99.18	1926.67	BA.1.1
17978	16	Swab	PORTO XAVIER	2/16/2022	11/2/2022	56	803640	99.91	3673.62	BA.1.1
17980	17	Swab	VACARIA	2/17/2022	10/2/2022	1	249150	98.36	1148.86	BA.1
17982	26	Swab	ENCANTADO	2/17/2022	6/2/2022	76	256541	92.64	1204.55	BA.1
18156	15	Swab	CRUZ ALTA	2/20/2022	16/02/2022	73	293142	98.09	1346.66	BA.1
17986	23	Swab	IJUI	2/16/2022	2/2/2022	97	394126	99.51	1807.93	BA.1
17999	24	Swab	OSORIO	2/16/2022	12/2/2022	79	324774	99.46	1483.66	BA.1
18001	13	Swab	SAPUCAIA DO SUL	2/17/2022	12/2/2022	67	384346	99.81	1760.6	BA.2
18004	26	Swab	MONTENEGRO	2/17/2022	17/02/2022	58	275693	98.01	1261.28	BA.1.1
18009	16	Swab	OSORIO	2/17/2022	11/2/2022	83	no reads	no reads	no reads	no reads
18020	25	Swab	CANOAS	2/17/2022	12/2/2022	3	354007	98.78	1618.95	BA.1
18021	20	Swab	VIAMAO	2/17/2022	15/02/2022	77	497104	99.96	2272.55	BA.1.1
18022	25	Swab	PORTO ALEGRE	2/18/2022	18/02/2022	71	279228	98.78	1318.18	BA.1.1
18024	26	Swab	URUGUAIANA	2/10/2022	7/2/2022	40	423085	98.9	1718.8	BA.1.1
18026	20	Swab	CAPELA DE SANTANA	2/17/2022	14/02/2022	24	358667	99.59	1639.5	BA.1.1
18027	23	Swab	TRAMANDAI	2/17/2022	17/02/2022	2	336038	99.31	1536.54	BA.1
18034	26	Swab	PORTO ALEGRE	2/18/2022		21	437045	99.43	2000.21	BA.1
18040	10	Swab	NOVO HAMBURGO	2/17/2022	17/02/2022	88	253400	98.15	1172.61	BA.1
18043	14	Swab	SAO JERONIMO	2/18/2022	15/02/2022	73	462946	99.47	2116.08	BA.1.1
18053	27	Swab	URUGUAIANA	2/18/2022	18/02/2022	49	9236	68.32	375.56	BA.1
18082	17	Swab	CACHOEIRA DO SUL	2/18/2022	17/02/2022	11M	288266	99.17	1316.61	BA.1
18084	14	Swab	CRUZ ALTA	2/18/2022	15/02/2022	59	403394	99.89	1846.08	BA.1.1
18085	16	Swab	CACHOEIRA DO SUL	2/17/2022	15/02/2022	10M	482750	99.75	2207.26	BA.1.1
18086	14	Swab	CACHOEIRA DO SUL	2/17/2022	17/02/2022	1	401425	99.51	1838.45	BA.1
18089	21	Swab	CRUZ ALTA	2/18/2022	12/2/2022	63	392765	99.26	1805.09	BA.1
18091	11	Swab	BAGE	2/18/2022	15/02/2022	32	396293	99.89	1809.14	BA.1
18092	10	Swab	BAGE	2/18/2022	15/02/2022	42	383141	99.91	1750.6	BA.1
18093	15	Swab	CRUZ ALTA	2/18/2022	17/02/2022	77	457546	99.33	2086.18	BA.1
18094	21	Swab	CRUZ ALTA	2/18/2022	9/2/2022	77	204134	93.36	971.57	BA.1.1

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
 SECRETARIA ESTADUAL DA SAÚDE
 CENTRO ESTADUAL DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE

18097	13	Swab	SANTO ANGELO	2/18/2022	18/02/2022	86	365884	99.66	1669.96	BA.1
18098	24	Swab	IJUI	2/18/2022	17/02/2022	61	251376	98.42	1164.58	BA.1
18099	17	Swab	SAO BORJA	2/18/2022	15/02/2022	1	348177	99.81	1589.15	BA.1
18100	18	Swab	SAO BORJA	2/18/2022	17/02/2022	85	425145	99.68	1941.84	BA.1.1
18123	20	Swab	SANTO ANGELO	2/18/2022	18/02/2022	68	452692	99.72	2062.63	BA.1
18125	28	Swab	SANTO ANGELO	2/18/2022	18/02/2022	73	236490	98.15	1101.04	BA.1
14468	15	Swab	PORTO ALEGRE	2/1/2022	30/01/2022	38	445425	92.07	2192.99	BA.1