

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

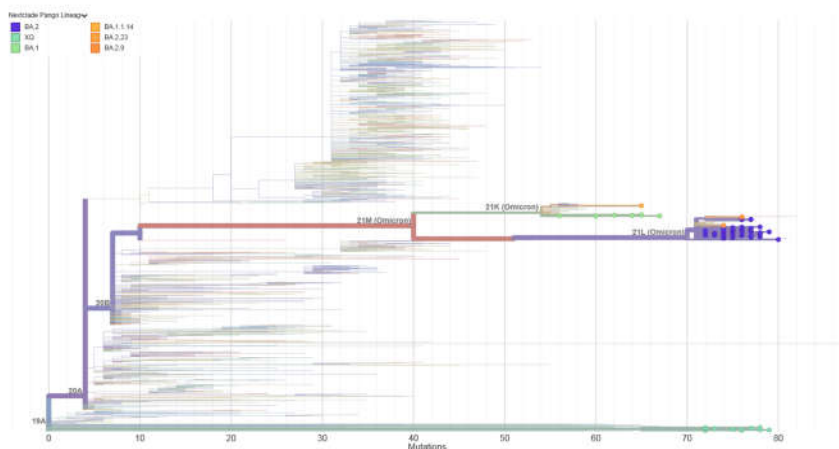
Porto Alegre, 08 de junho de 2022

No dia 01 de junho de 2022, a equipe do CEVS realizou o sequenciamento de 94 genomas completos do SARS-CoV-2, provenientes de pacientes com sintomas de covid-19 residentes em 33 diferentes municípios do Rio Grande do Sul: Alegrete (2), Alvorada (2), Arroio dos Ratos (1), Bagé (2), Barão do Triunfo (1), Cachoeira do Sul (2), Cachoeirinha (2), Canoas (8), Capão do Leão (1), Caxias do Sul (6), Cruz Alta (16), Dom Pedrito (3), Eldorado do Sul (2), Erechim (1), Ernestina (1), Espumoso (1), Fontoura Xavier (1), Gramado (1), Ijuí (2), Novo Hamburgo (6), Passo Fundo (4), Pelotas (3), Porto Alegre (9), Santa Maria (1), Santiago (1), Santo Ângelo (3), São Jerônimo (3), São Leopoldo (2), Sapucaia do Sul (1), Tramandaí (1), Uruguaiana (2), Venâncio Aires (2) e Viamão (1) (Tabela 1).

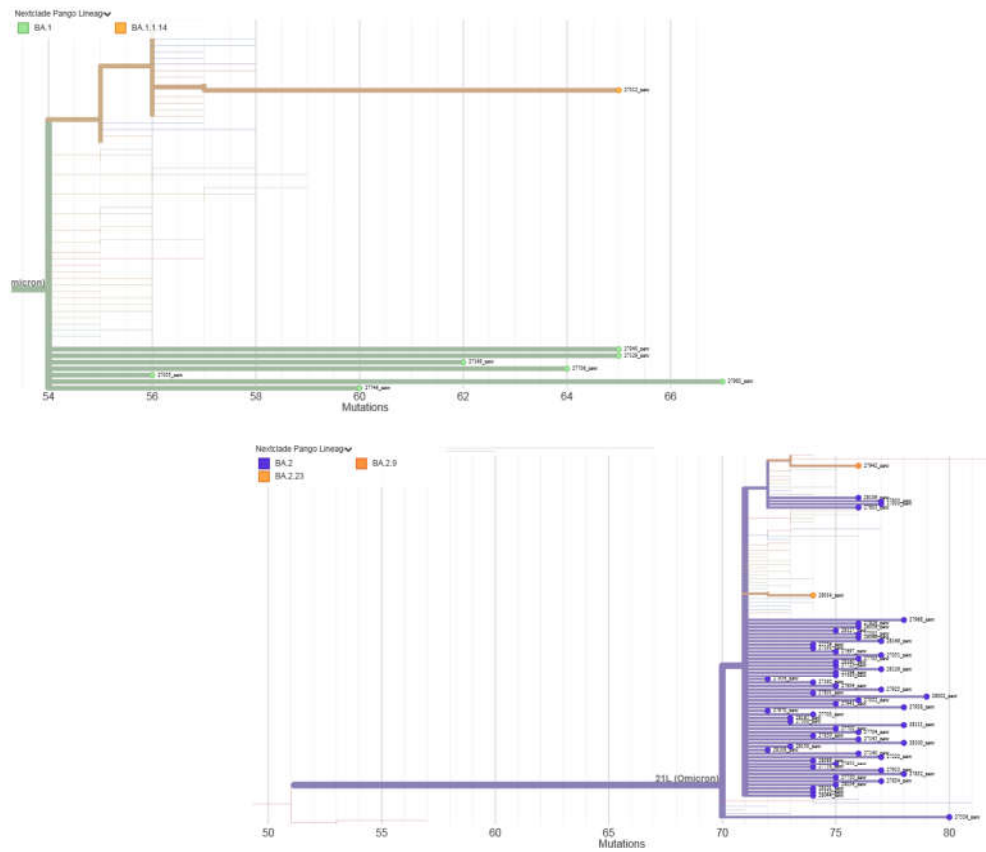
Os genomas sequenciados, utilizando a tecnologia desenvolvida pela Illumina (MiSeq), apresentaram em sua grande maioria cobertura superior a 99% do genoma total (Tabela 1). A escolha das amostras para o sequenciamento foi baseada na representatividade de todas as regiões geográficas do estado do Rio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

As amostras selecionadas apresentaram valores de Ct (cycle threshold) que variaram entre 15 e 30 (média= 22). Ao final do sequenciamento foram geradas reads suficientes para análise em 94 amostras. Essas 94 sequências genômicas do vírus SARS-CoV-2 foram analisadas utilizando a pipeline ViralFlow (Dezordi et al., 2022) (Figura 1). No total, 80 amostras resultaram em sequências com qualidade mínima para condução de análises filogenéticas e determinação da linhagem do SARS-CoV-2.

A)



B)



C)

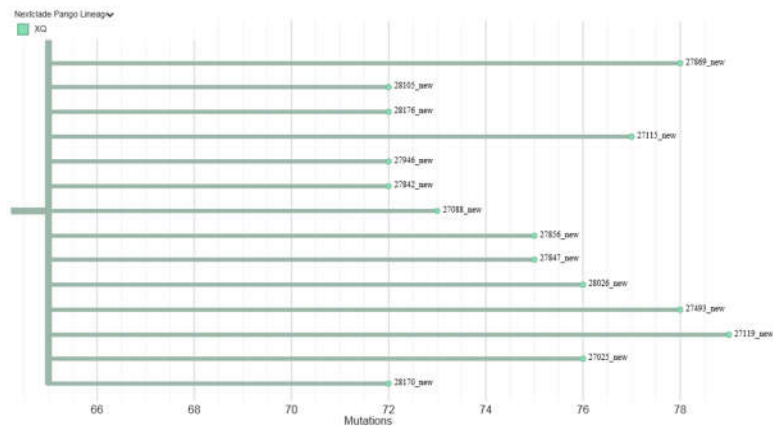


Figura 1. Reconstrução filogenética do SARS-CoV-2 no estado do Rio Grande do Sul. A) Filogenia do vírus SARS-CoV-2 reconstruída utilizando 80 seqüências genômicas isoladas no Rio Grande do Sul e seqüências de referência presentes na ferramenta online Nextclade (<https://clades.nextstrain.org/>). B) Clados incluindo subvariantes BA.1 e BA.2. C) Clado contendo seqüências recombinantes XQ.

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).

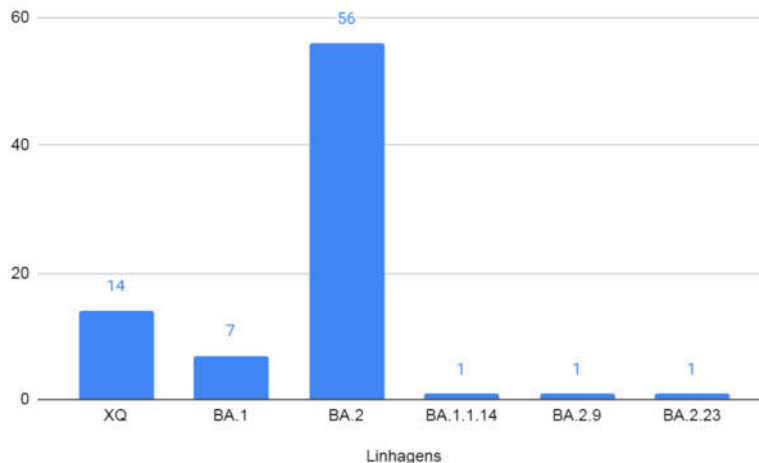


Figura 2. Frequência das linhagens e sub-linhagens do SARS-CoV-2 identificadas nas 80 amostras sequenciadas no estado do Rio Grande do Sul.

Os resultados demonstraram o aumento expressivo entre as sequências da sublinhagem BA.2 da variante Ômicron no território gaúcho. A presente análise demonstrou ainda o importante aumento de sequências caracterizadas por uma recombinação entre as sublinhagens BA.1 e BA.2, classificadas como pertencendo à linhagem XQ, mas que apresentam mutações únicas, podendo determinar a caracterização de uma nova sublinhagem (estudos estão sendo realizados por pesquisadores do CEVS e Rede Genômica FIOCRUZ).

Até o momento já foram registrados no Rio Grande do Sul 39 casos dessa recombinação, sendo este o primeiro registro no Brasil de transmissão local e sustentada dessa linhagem. Os primeiros casos, e a maior parte destes casos reportados até o momento, foram identificados em sequenciamentos realizados no CEVS/SES-RS. Os municípios onde já foram detectados casos da recombinação são: Alvorada, Campo Bom, Canoas, Caxias do Sul, Charqueadas, Ernestina, Esteio, Fontoura Xavier, Ivoti, Novo Hamburgo, Porto Alegre, Santo Ângelo, São Leopoldo, Sapucaia do Sul, Tramandaí e Venâncio Aires. Tais resultados evidenciam a necessidade da manutenção da vigilância genômica do SARS-CoV-2 no estado, visando acompanhar a diversidade genômica das sublinhagens da variante Ômicron, bem como a dispersão de variantes recombinantes e seu potencial impacto epidemiológico.

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, Aksenon 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.

Tabela 1. Lista das amostras sequenciadas no CEVS

ID Amostra (Virus name GISAID)	Ct	Tipo Amostra	Município	Data de Coleta	Idade	Sexo	Reads	Cobertura (%)	Profundidade	Linhagem
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745163/2022	18	Swab	SAO LEOPOLDO	10/05/22	97	Fem	492440	99.75	2222.95	XQ
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745164/2022	24	Swab	BARAO DO TRIUNFO	10/05/22	89	Mas	253270	99	1152.64	BA.1
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745165/2022	27	Swab	CRUZ ALTA	10/05/22	25	Fem	429140	99.82	1928	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745166/2022	15	Swab	CRUZ ALTA	10/05/22	52	Fem	391268	99.26	1766.86	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745167/2022	26	Swab	IJUI	10/05/22	31	Fem	95490	79.6	1991.4	Indeterminado
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745168/2022	21	Swab	SANTO ANGELO	30/04/22	71	Fem	471223	99.46	2133.35	BA.1
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745169/2022	24	Swab	VENANCIO AIRES	10/05/22	68	Mas	145124	98.75	663.5	Indeterminado
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745170/2022	15	Swab	CAPAO DO LEAO	09/05/22	6	Fem	24679	79.22	336.29	Indeterminado
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745171/2022	21	Swab	PELOTAS	10/05/22	65	Fem	12315	79.48	215.29	Indeterminado
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745172/2022	20	Swab	GRAMADO	10/05/22	62	Fem	42947	81.65	318.6	Indeterminado
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745173/2022	27	Swab	TRAMANDAI	10/05/22	43	Fem	515298	99.68	2343.69	XQ
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745174/2022	24	Swab	CACHOEIRINHA	11/05/22	1	Fem	231914	94.26	1487.06	Indeterminado
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745175/2022	23	Swab	CACHOEIRINHA	11/05/22	9M	Mas	8171	80.03	127.3	Indeterminado
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745176/2022	27	Swab	PORTO ALEGRE	11/05/22	93	Fem	434922	99.59	1966.94	XQ
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745195/2022	25	Swab	PORTO ALEGRE	11/05/22	87	Fem	450827	99.88	2038.89	XQ
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431748704/2022	29	Swab	PORTO ALEGRE	09/05/22	33	Fem	40005	82.74	635.18	Indeterminado
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745230/2022	23	Swab	ALVORADA	05/05/22	75	Fem	385215	99.81	1747.9	BA.1
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431748705/2022	15	Swab	SAO JEROIndeterminadoMO	11/05/22	65	Fem	350019	99.72	1570.06	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745237/2022	24	Swab	CANOAS	10/05/22	24	Mas	283185	99.75	1274.23	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745238/2022	27	Swab	NOVO HAMBURGO	11/05/22	68	Mas	20399	84.39	148.94	Indeterminado
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745239/2022	19	Swab	SAO JEROIndeterminadoMO	11/05/22	82	Mas	432264	99.08	1960.42	BA.1
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745240/2022	19	Swab	CAXIAS DO SUL	10/05/22	76	Fem	467292	99.89	2100.76	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745242/2022	23	Swab	CAXIAS DO SUL	11/05/22	66	Mas	25757	84.5	429.61	Indeterminado
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745244/2022	23	Swab	CRUZ ALTA	10/05/22	28	Fem	590751	98.6	2669.11	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745245/2022	24	Swab	CRUZ ALTA	11/05/22	23	Fem	625488	99.75	2828.72	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745246/2022	24	Swab	CRUZ ALTA	11/05/22	29	Fem	471677	99.63	2139.39	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745248/2022	22	Swab	CRUZ ALTA	11/05/22	43	Fem	478133	99.75	2145.36	BA.2

hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745250/2022	18	Swab	CANOAS	11/05/22	35	Mas	455403	99.53	2054.14	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745254/2022	17	Swab	CRUZ ALTA	12/05/22	83	Fem	422581	99.89	1896.64	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745255/2022	15	Swab	CRUZ ALTA	12/05/22	79	Mas	466716	99.96	2092.08	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745256/2022	26	Swab	IJUI	12/05/22	86	Fem	324150	98.42	1487.29	BA.1.1.14
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745258/2022	24	Swab	CAXIAS DO SUL	13/05/22	67	Fem	513148	99.56	2342.25	XQ
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745259/2022	29	Swab	SAO LEOPOLDO	13/05/22	47	Fem	505125	98.89	2290.78	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745262/2022	17	Swab	CAXIAS DO SUL	13/05/22	85	Mas	12651	73.44	190.93	Indeterminado
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745263/2022	29	Swab	PORTO ALEGRE	17/05/22	65	Mas	502214	99.01	2320.88	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745265/2022	16	Swab	CRUZ ALTA	16/05/22	30	Mas	516607	99.84	2328.77	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745268/2022	20	Swab	CRUZ ALTA	16/05/22	56	Fem	382921	99.74	1762.88	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745270/2022	29	Swab	CRUZ ALTA	16/05/22	58	Fem	392056	99.88	1805.4	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745271/2022	19	Swab	CRUZ ALTA	16/05/22	62	Fem	392648	99.78	1769.73	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745272/2022	27	Swab	CRUZ ALTA	16/05/22	68	Mas	572734	99.92	2593.44	BA.1
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745273/2022	29	Swab	CRUZ ALTA	16/05/22	50	Fem	584597	99.86	2646.04	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745276/2022	22	Swab	CACHOEIRA DO SUL	16/05/22	83	Mas	540545	99.77	2432.84	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745278/2022	17	Swab	ALEGRETE	16/05/22	58	Mas	453413	99.85	2048.32	BA.1
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745279/2022	15	Swab	SANTA MARIA	15/05/22	56	Fem	440485	99.46	1998.25	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745280/2022	21	Swab	CRUZ ALTA	16/05/22	41	Fem	493599	99.02	2239.19	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745281/2022	26	Swab	SANTO ANGELO	17/05/22	12	Fem	270638	97.33	1486.97	Indeterminado
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745540/2022	15	Swab	ELDORADO DO SUL	16/05/22	37	Fem	485646	97.17	2233.56	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431750498/2022	20	Swab	NOVO HAMBURGO	18/05/22	42	Fem	571416	99.51	2582.92	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745542/2022	29	Swab	PASSO FUNDO	16/05/22	76	Mas	206113	98.83	944.65	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745543/2022	23	Swab	BAGE	17/05/22	62	Mas	201367	99.51	922.98	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431749651/2022	21	Swab	DOM PEDRITO	17/05/22	17	Mas	134783	99.49	637.22	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745558/2022	29	Swab	CACHOEIRA DO SUL	16/05/22	78	Mas	344195	96.74	1554.81	Indeterminado
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745559/2022	22	Swab	ERNESTINA	12/05/22	81	Mas	498290	99.66	2228.69	XQ
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745560/2022	15	Swab	SAPUCAIA DO SUL	17/05/22	73	Fem	457478	99.04	2062.89	XQ
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745561/2022	16	Swab	PASSO FUNDO	13/05/22	89	Fem	480898	99.69	2154.08	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745562/2022	25	Swab	BAGE	17/05/22	72	Mas	250172	99.3	1130.38	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745564/2022	22	Swab	PORTO ALEGRE	18/05/22	48	Mas	406829	99.82	1819.99	XQ

hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745565/2022	28	Swab	CANOAS	16/05/22	44	Mas	300170	99.44	1380.87	XQ
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745566/2022	27	Swab	ARROIO DOS RATOS	17/05/22	59	Mas	116751	96.18	557.89	Indeterminado
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745569/2022	22	Swab	URUGUAIANA	13/05/22	28	Fem	594745	99.69	2676.81	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745570/2022	29	Swab	PELOTAS	16/05/22	35	Fem	339209	98.84	1552.12	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745571/2022	26	Swab	CANOAS	17/05/22	7	Fem	509079	99.6	2297.09	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745572/2022	25	Swab	CANOAS	17/05/22	63	Fem	337726	99.95	1522	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745573/2022	21	Swab	PELOTAS	16/05/22	44	Fem	430112	99.21	1946.41	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745575/2022	25	Swab	CANOAS	15/05/22	19	Mas	305024	98.94	1404.57	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745576/2022	22	Swab	PORTO ALEGRE	19/05/22	12	Mas	394244	98.65	1813.82	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745577/2022	16	Swab	ALVORADA	18/05/22	59	Fem	405359	99.46	1830.42	BA.2.9
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745578/2022	15	Swab	NOVO HAMBURGO	17/05/22	58	Mas	439622	99.48	1993.77	XQ
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745579/2022	18	Swab	NOVO HAMBURGO	17/05/22	57	Fem	515373	99.84	2315.77	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745580/2022	23	Swab	NOVO HAMBURGO	17/05/22	83	Mas	530026	99.7	2400.63	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745581/2022	28	Swab	ERECHIM	17/05/22	72	Fem	489079	99.01	2206.98	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745582/2022	29	Swab	URUGUAIANA	16/05/22	41	Fem	284360	99.5	1282.9	BA.1
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745583/2022	23	Swab	PORTO ALEGRE	16/05/22	2	Mas	213651	98.76	993.28	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745584/2022	30	Swab	VIAMAO	16/05/22	67	Fem	520299	99.28	2336.96	BA.2.23
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745586/2022	24	Swab	FONTOURA XAVIER	18/05/22	57	Fem	416775	99.38	1872.42	XQ
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745587/2022	28	Swab	ALEGRETE	18/05/22	31	Fem	306167	99.44	1395.68	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745588/2022	29	Swab	SANTIAGO	18/05/22	37	Fem	426216	98.92	1940.74	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745589/2022	19	Swab	PORTO ALEGRE	19/05/22	77	Mas	613759	99.87	2750.58	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745590/2022	16	Swab	CANOAS	16/05/22	43	Fem	481432	99.82	2168.69	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745592/2022	18	Swab	CAXIAS DO SUL	18/05/22	71	Fem	225276	98.18	1034.98	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745593/2022	30	Swab	SAO JEROIndeterminadoMO	19/05/22	62	Mas	187579	98	865.42	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745594/2022	20	Swab	DOM PEDRITO	17/05/22	78	Fem	494032	99.72	2236.06	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745595/2022	28	Swab	CAXIAS DO SUL	17/05/22	23	Mas	573120	99.86	2565.89	XQ
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745597/2022	19	Swab	CANOAS	18/05/22	75	Mas	591492	99.83	2645.12	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745555/2022	29	Swab	DOM PEDRITO	17/05/22	17	Mas	449927	99.26	2044.43	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745600/2022	17	Swab	ELDORADO DO SUL	18/05/22	1	Mas	335476	98.11	1539.82	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745601/2022	23	Swab	PASSO FUNDO	17/05/22	9	Fem	581496	99.95	2598.74	BA.2



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

hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745602/2022	19	Swab	PASSO FUNDO	18/05/22	49	Mas	579514	99.42	2612.34	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745603/2022	19	Swab	NOVO HAMBURGO	18/05/22	76	Fem	338991	98.15	1540.03	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745604/2022	19	Swab	PORTO ALEGRE	20/05/22	47	Mas	355103	99.64	1598.86	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745605/2022	21	Swab	CRUZ ALTA	19/05/22	42	Fem	413931	99.67	1864.11	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745606/2022	17	Swab	ESPUMOSO	20/05/22	71	Mas	393114	98.93	1777.73	BA.2
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745607/2022	23	Swab	VENANCIO AIRES	19/05/22	71	Mas	576934	99.47	2597.35	XQ
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431745608/2022	18	Swab	SANTO ANGELO	19/05/22	40	Mas	591542	99.84	2657.79	XQ