

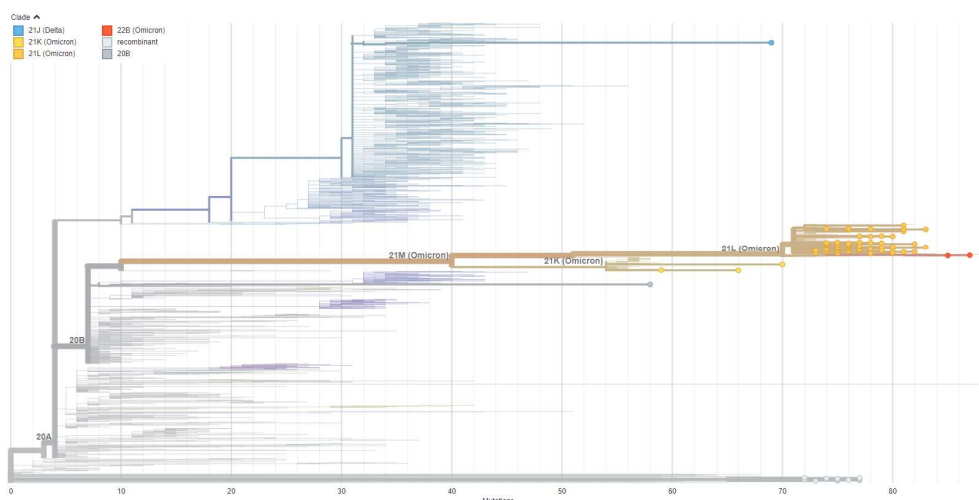
Relatório dos resultados parciais referentes ao sequenciamento de nova geração das amostras de SARS-CoV-2 positivas realizado no Centro Estadual de Vigilância em Saúde (CEVS/SES-RS) de amostras provenientes do Laboratório Central de Saúde Pública do Rio Grande do Sul

Porto Alegre, 21 de junho de 2022

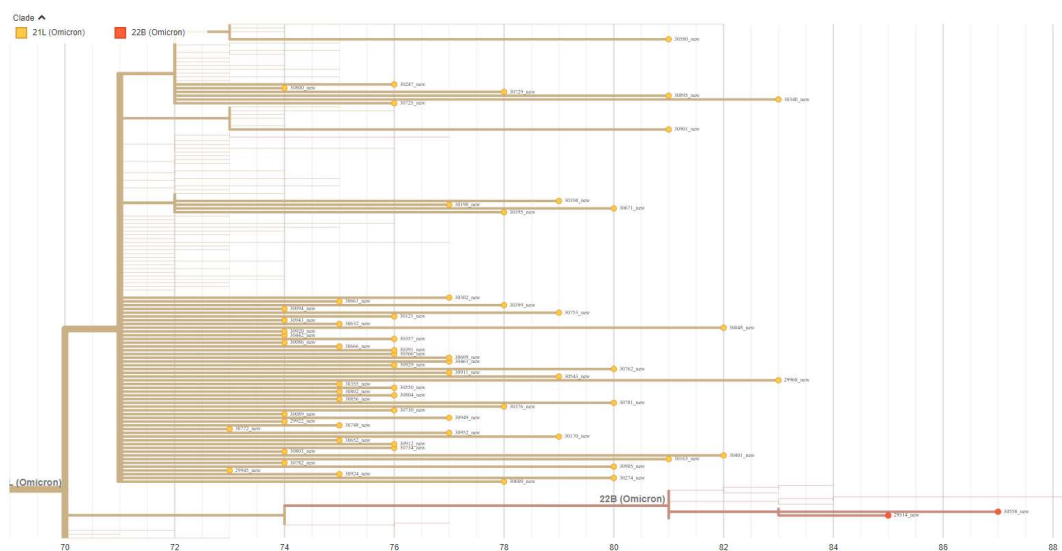
No dia 15 de junho de 2022, a equipe do CEVS realizou o sequenciamento de 93 genomas completos do SARS-CoV-2, provenientes de pacientes com sintomas de covid-19 residentes em 51 diferentes municípios do Rio Grande do Sul: Alvorada (2), Bagé (1), Cachoeira Do Sul (1), Cachoeirinha (1), Campestre da Serra (1), Canguçu (1), Canoas (2), Caseiros (1), Caxias do Sul (2), Cerrito (1), Cerro Largo (1), Cruz Alta (4), Dois Irmãos (1), Dom Pedrito (3), Eldorado do Sul (1), Entre-Ijuís (1), Esteio (2), Giruá (1), Gramado (3), Guaíba (1), Herval (1), Ibirubá (1), Ijuí (4), Independência (1), Ivoti (1), Lajeado (3), Maquiné (1), Marau (1), Morrinhos do Sul (1), Nova Esperança do Sul (1), Novo Hamburgo (6), Osório (1), Panambi (2), Passo Fundo (2), Paverama (1), Pelotas (3), Pinhal da Serra (1), Porto Alegre (9), Presidente Lucena (1), Rosário do Sul (1), Saldanha Marinho (1), Santa Maria (3), Santo Ângelo (3), São Borja (1), São João da Urtiga (1), Sapucaia do Sul (3), Soledade (2), Tapera (1), Vacaria (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 9 e 32 (média= 18). Ao final do sequenciamento foram geradas reads suficientes para análise em 94 amostras. Essas 93 sequências genômicas do vírus SARS-CoV-2 foram analisadas utilizando a pipeline ViralFlow (Dezordi et al., 2022) (Figura 1). No total, 83 amostras resultaram em sequências com qualidade mínima para condução de análises filogenéticas e determinação da linhagem do SARS-CoV-2.

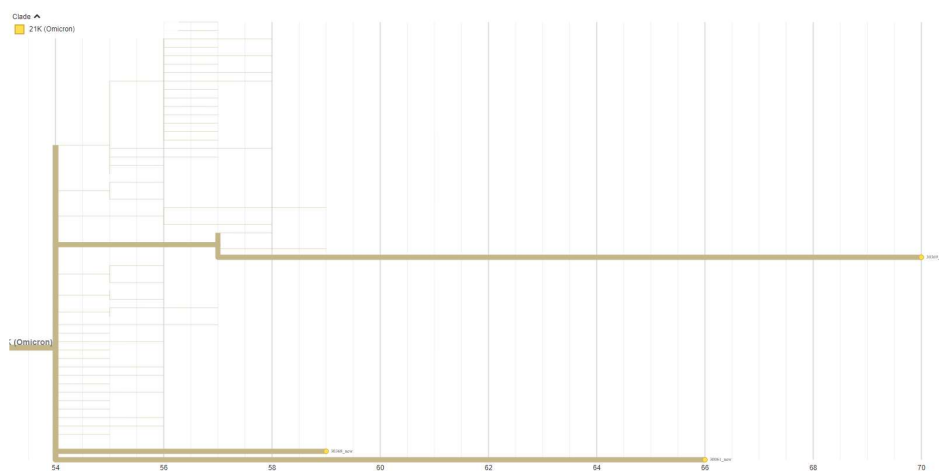
A)



B)



C)



D)

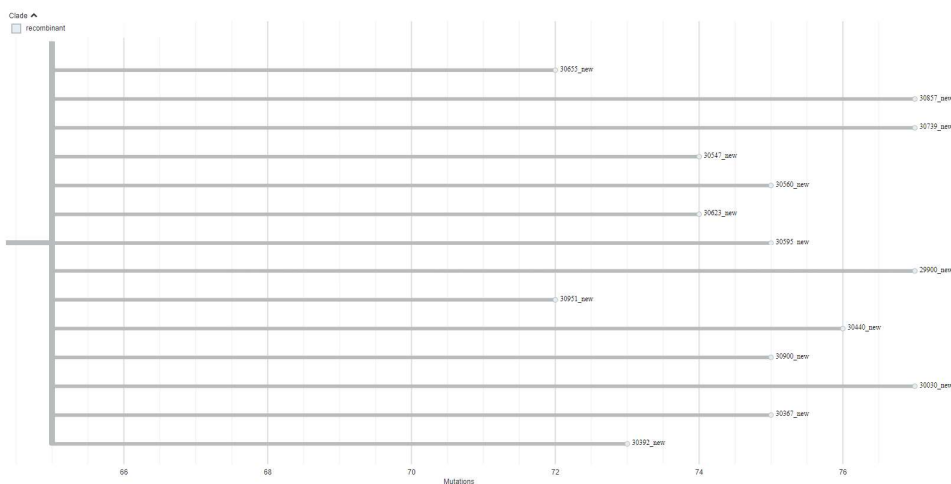


Figura 1. Reconstrução filogenética do SARS-CoV-2 no estado do Rio Grande do Sul. A) Filogenia do vírus SARS-CoV-2 reconstruída utilizando 83 sequências genômicas isoladas no Rio Grande do Sul e sequências de referência presentes na ferramenta online Nextclade (<https://clades.nextstrain.org/>). B) Sequências agrupadas nos clados 21L(Omicron-BA.2) e 22B(Ômicron-BA.5) C) Clado incluindo sequências 21K(Ômicron-BA.1) D) Clado contendo sequências 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).

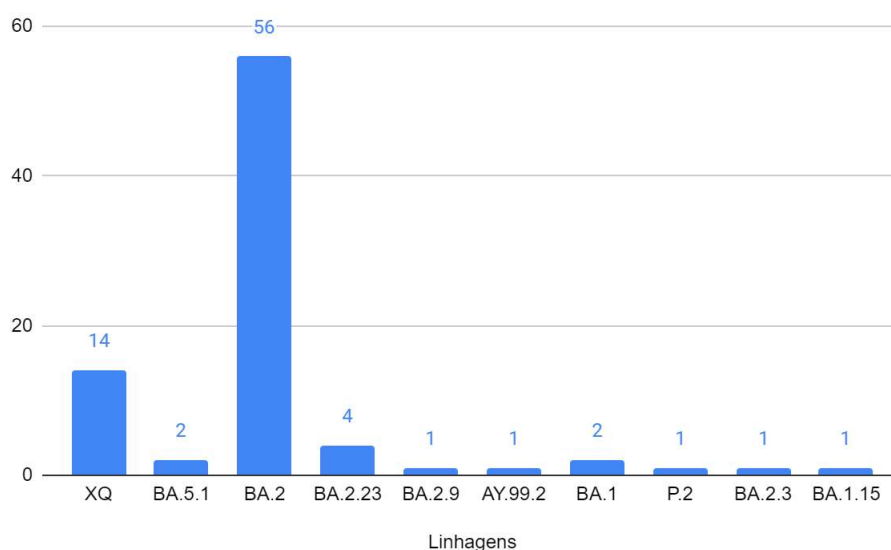


Figura 2. Frequência das linhagens e sub-linhagens do SARS-CoV-2 identificadas nas 83 amostras sequenciadas no estado do Rio Grande do Sul.

Os resultados demonstram um aumento considerável entre as sequências, da recombinação entre BA.1 e BA.2 classificada até o momento como linhagem XQ. No entanto uma nova classificação já foi determinada pelo sistema de classificação Pangolin, sendo agora denominada como linhagem XAG, mais detalhes sobre as características que levaram a essa reclassificação podem ser encontradas em <https://github.com/cov-lineages/pango-designation/issues/709>. Além disso, estudos têm sido conduzidos pelos pesquisadores do CEVS e Rede Genômica Fiocruz para estimar a origem dessa nova linhagem. A presente análise demonstrou ainda a introdução da sublinhagem BA.5 da variante Ômicron no estado do Rio Grande do Sul, com a identificação de duas sequências dessa sublinhagem amostradas no final de maio e início de junho em Poto Alegre.

A identificação da introdução de uma nova sublinhagem da variante Ômicron no Estado, e a rápida disseminação de uma linhagem recombinante, apontam para a necessidade da manutenção da vigilância genômica do SARS-CoV-2 no Rio Grande do Sul, visando a melhor compreensão do potencial impacto epidemiológico desses eventos no território gaúcho.

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, Aksen 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	Município	Data de Coleta	Idade	Sexo	Reads	Cobertura (%)	Profundidade (x)	Linhagem	QC
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755380/2022	PORTO ALEGRE	07/06/2022	48 Ano(s)	Masculino	545316	99.93	2468.75	XQ	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755394/2022	SAPUCAIA DO SUL	08/06/2022	8 Mês(es)	Feminino	477102	100.0	2159.52	XQ	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755369/2022	PORTO ALEGRE	08/06/2022	78 Ano(s)	Feminino	215163	100.0	966.47	BA.5.1	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755333/2022	DOM PEDRITO	03/06/2022	76 Ano(s)	Feminino	246056	99.94	1124.47	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755323/2022	GRAMADO	02/06/2022	53 Ano(s)	Feminino	310436	100.0	1425.81	BA.2.23	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755371/2022	PELOTAS	07/06/2022	44 Ano(s)	Feminino	133653	100.0	618.31	BA.2.9	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755390/2022	CACHOEIRINHA	09/06/2022	15Dia(s)	Masculino	168907	99.98	782.16	XQ	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755298/2022	SAPUCAIA DO SUL	22/05/2022	86 Ano(s)	Feminino	578016	99.9	2611.19	AY.99.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755381/2022	GUAIBA	06/06/2022	66 Ano(s)	Masculino	586223	99.9	2663.62	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755355/2022	SANTA MARIA	06/06/2022	50 Ano(s)	Feminino	414146	100.0	1878.55	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755322/2022	ESTEIO	02/06/2022	21 Ano(s)	Feminino	589118	100.0	2659.44	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755393/2022	GRAMADO	08/06/2022	21 Ano(s)	Feminino	583450	99.99	2634.92	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755301/2022	PORTO ALEGRE	31/05/2022	36 Ano(s)	Feminino	425925	99.91	1961.57	BA.5.1	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755324/2022	ESTEIO	03/06/2022	33 Ano(s)	Feminino	514126	100.0	2330.27	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755329/2022	CANOAS	04/06/2022	45 Ano(s)	Feminino	535521	100.0	2412.48	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755315/2022	NOVO HAMBURGO	01/06/2022	55 Ano(s)	Masculino	106055	99.97	507.46	NI	bad
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755335/2022	SALDANHA MARINHO	09/06/2022	73 Ano(s)	Feminino	413272	100.0	1882.84	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755378/2022	PAVERAMA	07/06/2022	40 Ano(s)	Masculino	383692	100.0	1736.81	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755349/2022	IJUI	06/06/2022	74 Ano(s)	Feminino	422260	100.0	1918.53	BA.1	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755317/2022	NOVO HAMBURGO	02/06/2022	78 Ano(s)	Masculino	434360	99.9	1970.71	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755341/2022	BAGE	08/06/2022	39 Ano(s)	Feminino	533641	99.99	2415.74	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755358/2022	NOVA ESPERANCA DO SUL	06/06/2022	82 Ano(s)	Feminino	458934	100.0	2071.03	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431756090/2022	CRUZ ALTA	06/06/2022	90 Ano(s)	Feminino	430637	99.88	1958.08	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755364/2022	IBIRUBA	03/06/2022	81 Ano(s)	Masculino	235348	100.0	1074.92	XQ	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755336/2022	PORTO ALEGRE	01/06/2022	65 Ano(s)	Masculino	196490	99.97	1001.65	NI	bad
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755320/2022	CRUZ ALTA	02/06/2022	90 Ano(s)	Masculino	672083	100.0	3030.2	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755375/2022	HERVAL	06/06/2022	29 Ano(s)	Masculino	539174	99.77	2526.96	NI	bad

hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755382/2022	ALVORADA	07/06/2022	11 Mês(es)	Masculino	533306	99.89	2411.67	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755352/2022	SANTO ANGELO	02/06/2022	92 Ano(s)	Feminino	490633	100.0	2224.74	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755370/2022	SAPUCAIA DO SUL	07/06/2022	62 Ano(s)	Masculino	153091	99.99	696.44	XQ	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755347/2022	ENTRE-IJUIS	06/06/2022	75 Ano(s)	Feminino	416674	100.0	1880.12	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431756092/2022	OSORIO	08/06/2022	28 Ano(s)	Feminino	226440	99.98	1181.67	NI	bad
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755302/2022	CERRITO	29/05/2022	66 Ano(s)	Masculino	497873	99.88	2241.97	P.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755377/2022	CAXIAS DO SUL	08/06/2022	64 Ano(s)	Masculino	333368	99.97	1532.07	XQ	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755361/2022	IVOTI	07/06/2022	15 Ano(s)	Feminino	79623	99.74	381.04	NI	bad
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755376/2022	CANGUCU	06/06/2022	45 Ano(s)	Feminino	528819	99.98	2388.72	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755372/2022	LAJEADO	07/06/2022	30 Ano(s)	Feminino	746072	100.0	3381.91	XQ	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755359/2022	CANOAS	06/06/2022	37 Ano(s)	Masculino	378332	99.96	1743.14	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755308/2022	ELDORADO DO SUL	02/06/2022	80 Ano(s)	Feminino	125360	99.98	597.66	NI	bad
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755328/2022	VACARIA	05/06/2022	31 Ano(s)	Feminino	473662	100.0	2146.85	BA.2.23	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755400/2022	CACHOEIRA DO SUL	08/06/2022	87 Ano(s)	Feminino	381734	99.89	1733.98	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755304/2022	ROSARIO DO SUL	01/06/2022	58 Ano(s)	Feminino	458638	99.91	2076.06	XQ	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755337/2022	NOVO HAMBURGO	08/06/2022	53 Ano(s)	Feminino	570575	100.0	2583.64	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755395/2022	PELOTAS	07/06/2022	46 Ano(s)	Feminino	550307	100.0	2497.16	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755365/2022	MARAU	08/06/2022	26 Ano(s)	Feminino	247298	99.96	1137.23	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755363/2022	PASSO FUNDO	06/06/2022	51 Ano(s)	Feminino	231469	99.97	1052.77	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755313/2022	VIAMAO	28/05/2022	7 Mês(es)	Masculino	441007	100.0	2000.48	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755332/2022	VENANCIO AIRES	09/06/2022	69 Ano(s)	Masculino	178329	100.0	812.53	XQ	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755340/2022	VENANCIO AIRES	03/06/2022	65 Ano(s)	Feminino	449370	100.0	2024.98	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755366/2022	PASSO FUNDO	03/06/2022	83 Ano(s)	Feminino	159867	99.83	736.16	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755402/2022	PRESIDENTE LUCENA	08/06/2022	81 Ano(s)	Masculino	395119	100.0	1787.13	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755386/2022	GIRUA	08/06/2022	55 Ano(s)	Feminino	599913	100.0	2710.02	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755401/2022	DOIS IRMAOS	08/06/2022	90 Ano(s)	Feminino	401080	99.98	1821.78	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755357/2022	GRAMADO	07/06/2022	3 Mês(es)	Masculino	457118	99.89	2068.5	XQ	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755367/2022	CRUZ ALTA	07/06/2022	93 Ano(s)	Masculino	75527	99.93	363.39	NI	bad
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755397/2022	DOM PEDRITO	08/06/2022	85 Ano(s)	Feminino	307377	99.84	1420.61	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755398/2022	CASEIROS	08/06/2022	16 Ano(s)	Feminino	501268	99.92	2269.2	BA.2	ok

hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755351/2022	IJUI	06/06/2022	85 Ano(s)	Feminino	519402	100.0	2350.16	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755305/2022	CAXIAS DO SUL	01/06/2022	75 Ano(s)	Masculino	125059	99.96	601.57	NI	bad
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755388/2022	CERRO LARGO	08/06/2022	79 Ano(s)	Masculino	195106	100.0	900.44	XQ	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755387/2022	INDEPENDENCIA	06/06/2022	76 Ano(s)	Feminino	486195	99.88	2203.9	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755321/2022	PANAMBI	02/06/2022	74 Ano(s)	Feminino	473665	100.0	2133.72	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755385/2022	PORTO ALEGRE	08/06/2022	82 Ano(s)	Feminino	475434	100.0	2156.96	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755334/2022	PORTO ALEGRE	10/06/2022	93 Ano(s)	Feminino	372890	100.0	1694.91	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755307/2022	SOLEDADE	31/05/2022	59 Ano(s)	Feminino	480991	100.0	2182.34	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755392/2022	NOVO HAMBURGO	08/06/2022	65 Ano(s)	Feminino	376022	100.0	1706.5	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755396/2022	PELOTAS	08/06/2022	8 Mês(es)	Feminino	788798	100.0	3566.92	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755330/2022	MAQUINE	10/06/2022	89 Ano(s)	Masculino	587773	99.85	2661.99	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755316/2022	LAJEADO	02/06/2022	58 Ano(s)	Feminino	474659	99.96	2155.13	XQ	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755383/2022	NOVO HAMBURGO	07/06/2022	53 Ano(s)	Feminino	463502	99.99	2104.71	BA.2.23	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755391/2022	SOLEDADE	09/06/2022	89 Ano(s)	Feminino	745904	99.98	3372.1	BA.2.3	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755348/2022	IJUI	06/06/2022	88 Ano(s)	Masculino	351129	99.97	1590.79	XQ	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755327/2022	PINHAL DA SERRA	03/06/2022	72 Ano(s)	Masculino	396011	99.98	1807.15	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755338/2022	PORTO ALEGRE	30/05/2022	18 Ano(s)	Feminino	326232	99.98	1494.1	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755379/2022	ALVORADA	07/06/2022	11 Mês(es)	Masculino	501078	100.0	2268.25	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755404/2022	SANTO ANGELO	06/06/2022	74 Ano(s)	Masculino	451032	100.0	2035.79	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755389/2022	SAO BORJA	08/06/2022	88 Ano(s)	Masculino	477011	99.97	2151.34	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755403/2022	MORRINHOS DO SUL	08/06/2022	77 Ano(s)	Masculino	301554	100.0	1384.57	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755356/2022	SANTA MARIA	06/06/2022	46 Ano(s)	Masculino	454595	100.0	2055.05	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755325/2022	CAMPESTRE DA SERRA	04/06/2022	58 Ano(s)	Feminino	329391	99.99	1505.71	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755353/2022	SANTO ANGELO	02/06/2022	85 Ano(s)	Feminino	490781	100.0	2225.13	XQ	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755399/2022	SAO JOAO DA URTIGA	08/06/2022	76 Ano(s)	Feminino	543651	99.9	2463.35	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755354/2022	SANTA MARIA	06/06/2022	27 Ano(s)	Masculino	321681	100.0	1462.55	BA.2.23	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431756099/2022	VACARIA	08/06/2022	4 Ano(s)	Feminino	588329	99.97	2655.78	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755362/2022	PORTO ALEGRE	07/06/2022	33 Ano(s)	Masculino	35518	99.97	191.87	NI	bad
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755350/2022	PANAMBI	03/06/2022	70 Ano(s)	Feminino	558439	100.0	2529.13	BA.1.15	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755310/2022	DOM PEDRITO	01/06/2022	57 Ano(s)	Masculino	527130	100.0	2386.47	BA.2	ok

hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755339/2022	NOVO HAMBURGO	09/06/2022	89 Ano(s)	Feminino	203442	99.97	945.29	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755331/2022	PORTO ALEGRE	06/06/2022	83 Ano(s)	Masculino	340853	100.0	1552.36	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755384/2022	TAPERA	07/06/2022	25 Ano(s)	Feminino	570762	99.93	2582.55	BA.2	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755318/2022	IJUI	02/06/2022	31 Ano(s)	Feminino	542046	100.0	2456.66	BA.1	ok
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755346/2022	CRUZ ALTA	06/06/2022	85 Ano(s)	Feminino	50365	99.85	242.27	NI	bad
hCoV-19/Brazil/RS-LACENRS-431755374/2022	LAJEADO	07/06/2022	16 Ano(s)	Feminino	492307	99.98	2226.62	BA.2	ok

***NI:** Não identificado. Indica que o resultado não foi passível de determinação de linhagem devido a sequência não apresentar os limites mínimos de qualidade.