



Universidade Federal de Santa Catarina
Centro de Ciências Biológicas
Departamento de Microbiologia, Imunologia e Parasitologia
Laboratório de Bioinformática
Núcleo de Bioinformática e Biologia Computacional



Relatório técnico semanal da análise das variantes de SARS-CoV-2 de Santa Catarina SE 47 (2021) (21/11/2021 – 27/11/2021)

Projeto:

“Genoma COVID SC”

Sequenciamento do genoma do SARS-CoV-2 (Coronavírus) como estratégia de saúde para avaliar a dispersão, origens e mutações da Covid-19 no Estado de Santa Catarina: Suporte à decisões governamentais e empresariais baseadas em evidências – Fase II

(EDITAL DE CHAMADA PÚBLICA FAPESC Nº 06 /2020 PARA ICTs - PROGRAMA DE APOIO A PROJETOS DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÃO E EXTENSÃO PARA AÇÕES EMERGENCIAIS AOS EFEITOS DA COVID-19, PROVOCADA PELO VÍRUS SARS-CoV-2 (CORONAVÍRUS))

Coordenador

Prof. Dr. Glauber Wagner
CRBio 58593-03D
ART 2021/23376

Contato:

E-mail: glauber.wagner@ufsc.br
Telefone: 48 99181-7909

Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima, sem nº - Trindade CEP:
88040-900 – Florianópolis – SC – Telefone: (48)3721-2956
E-mail: labinfo@contato.ufsc.br - <http://bioinformatica.ufsc.br/>

Breve descrição da problemática

A COVID-19 é uma doença causada por um novo tipo de coronavírus, o coronavírus da síndrome respiratória aguda grave 2 (SARS-CoV-2), capaz de infectar humanos (ANDERSEN et al, 2020). Os primeiros relatos da COVID-19 foram reportados em Wuhan - na província de Hubei, China - em dezembro de 2019 (WU, F et al., 2020; ZHOU et al., 2020). Porém, a doença apresentou um rápido crescimento, em escala global, sendo declarada emergência de saúde pública de importância internacional pela Organização Mundial da Saúde (OMS) (ZAROCOSTAS, 2020). Atualmente, é um dos maiores desafios da saúde pública mundial. Este vírus já infectou mais de 271 milhões de pessoas e levou a óbito mais de 5,3 milhões. Em Santa Catarina, até 27/11/2021, foram confirmados 1.231.919 casos e 19.973 óbitos.

O SARS-CoV-2 é um vírus de RNA simples de sentido positivo, com genoma de aproximadamente 30 kb e tem como característica principal a adaptação genética que reflete no surgimento de mutações e variantes. Estas mutações tendem a manter em circulação vírus mais adaptáveis, que tenham maior virulência, maior facilidade na transmissibilidade e no escape do sistema imunológico do hospedeiro (LAURING; HODCROFT, 2021; WU et al., 2020).

Devido ao fato de que mutações pontuais no genoma do vírus podem afetar o seu grau de infecção, sua patogenicidade e a habilidade de transmissão entre hospedeiros, estudar os diferentes subtipos virais obtidos de diversas regiões do mundo é uma ferramenta importante no combate à pandemia (YIN, 2020). Os resultados de análises dos diferentes subtipos de SARS-CoV-2 podem servir como suporte para guiar as ações dos órgãos responsáveis, auxiliando no monitoramento da evolução do vírus, assim como no planejamento para tratamentos específicos, na adequação de fármacos e no desenvolvimento de vacinas.

Sabe-se que o acúmulo de mutações faz com que novas variantes surjam e, muitas vezes, tornam os vírus mais infecciosos. As variantes podem ser classificadas pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em VOC (*Variant of*



Concern ou variantes de importância) e VOI (*Variant of Interest* ou variantes de interesse).

Segundo a OMS (2021), VOC é caracterizada pelo impacto à saúde pública global, podendo estar atrelada a uma ou mais das seguintes características: I. Aumento da transmissibilidade ou alteração prejudicial na epidemiologia da COVID-19; II. Aumento da virulência ou mudança na apresentação clínica da doença; e III. Diminuição da eficácia das medidas sociais e de saúde pública ou de diagnósticos, vacinas e terapias disponíveis.

Atualmente as VOC são classificadas em: Alpha (B.1.1.7, relatada pela primeira vez na Inglaterra em dezembro de 2020), Beta (B.1.351, descrita primeiramente na África do Sul em dezembro de 2020), Gamma (P.1, registrada pela primeira vez em Manaus/ Brasil, em janeiro de 2021), Delta (ou B.1.617.2, primariamente relatada na Índia e classificada como VOC em maio de 2021) e mais recentemente a Ômicron (B.1.529, descrita em novembro de 2021 pela primeira vez na África do Sul) (OMS, 2021).

Já as VOI têm como características as alterações genéticas que podem afetar o fenótipo viral, podendo modificar também transmissibilidade, virulência, diagnóstico, prognóstico e tratamento do paciente, sendo identificadas em diferentes regiões globais e com potencial para gerar impactos epidemiológicos que sugerem risco emergente à saúde da população mundial (OMS, 2021). Até hoje, já foram descritas como VOI pela OMS são: Eta (B.1.525), Iota (B.1.526), Kappa (B.1.617.1) Lambda (C.37) e Mu GH (B.1.621 + B.1.621.1) (OMS, 2021).

Até o dia 27/11/2021, estão disponíveis no banco de dados público GISAID (<https://www.gisaid.org>) mais de 5.530.760 genomas de SARS-CoV-2, destes 75,055 correspondem a amostras que foram sequenciadas no Brasil. Em Santa Catarina, foram reportados 1.444 genomas completos de SARS-CoV-2.

Escopo do projeto

Esta segunda fase do projeto irá ampliar a Rede de Vigilância Genômica do Estado de Santa Catarina, a partir da colaboração entre a UFSC, SES/SC, CIEVS, LACEN, BiomeHub e IFSC. Neste projeto, serão sequenciadas 2.400 amostras selecionadas pelo CIEVS a partir de critérios de aleatoriedade e de



eventos inusitados. Serão utilizadas amostras com diagnóstico positivo para SARS-CoV-2 por RT-PCR com Ct inferior a 25. As amostras são enviadas pelo LACEN para a UFSC para preparar as amostras e sequenciadas na BiomeHub, em MiSeq (Illumina). Na UFSC é realizada a análise das variantes e mutações, enviado relatórios para o CIEVS e LACEN semanalmente (parciais) e mensalmente (completo). O LACEN e CIEVS realizarão os boletins oficiais de vigilância genômica, indicando os parceiros do projeto. As amostras geradas serão depositadas no GISAID após liberação dos resultados pelo LACEN e CIEVS. Os dados aqui gerados são anonimizados e poderão ser utilizados pela equipe do projeto para publicação científica e publicação em site oficial do projeto, após liberação por parte do LACEN e CIEVS.

Amostragem da semana epidemiológica (SE 47)

A presente análise contou com 96 amostras distribuídas pelas 13 regionais de saúde, conforme quantitativo indicado na Tabela 1. Foram encaminhadas 110 amostras foram recebidas pela equipe da UFSC em 02/12/2021, e 96 encaminhadas para sequenciamento em 03/12/2021, conforme lista de prioridades gerada pela CIEVS. O resultado do sequenciamento foi enviado para a UFSC no dia 16/12/2021 e o resultado divulgado no dia 19/12/2021 para o CIEVS e LACEN. Ressalta-se que o atraso para realizar o sequenciamento deste lote de amostras se deu em razão de problemas operacionais da fornecedora dos kits de sequenciamento.

Resultados observados

Na Semana Epidemiológica 47 (2021) foram analisadas 96 amostras de 12 regionais (Tabela 1), com média de cobertura do genoma de 98% e profundidade de aproximadamente 102x (Tabela 2). Apenas uma amostras não foi possível realizar a sua classificação (1,04%). Das amostras classificadas, a variante Delta (B.1.617.2) foi encontrada em 100%. Considerando as linhagens, a AY.43.2 (n=9, 9,375%), AY.99.2 (n=34, 35,42%), AY.101 (n=34, 35,42%), AY.122 (n=16, 16,66%) (Gráfico 1, Tabela 3). Não foram identificadas nesta



amostragem as VOC P.1 (Gamma), B.1.351 (Beta), a B.1.1.7 (Alfa) e B.1.529 (Ômicron).

Foi reportada, pela primeira vez, a variante AY.106 circulante no estado. A variante foi identificada para a amostra 2021_SE47_7, coletada no dia 23/11/2021.

As amostras serão depositadas no GISAID assim que forem aprovados os resultados pela CIEVS e LACEN.

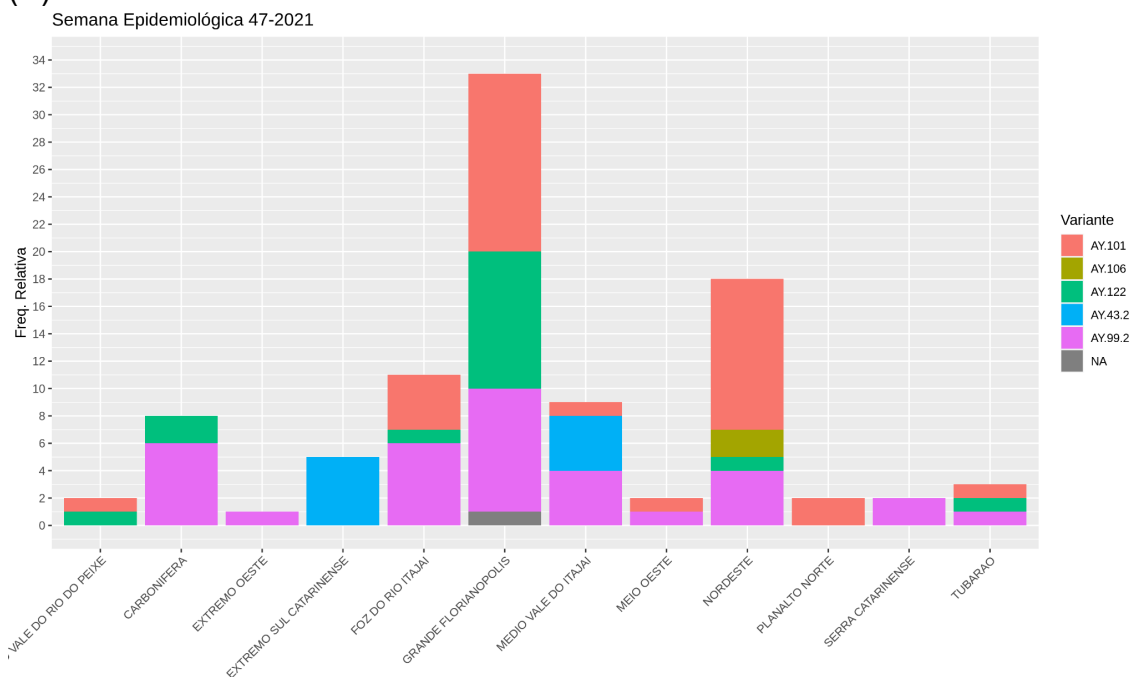
Tabela 1: Quantitativo de amostras analisadas por regional de saúde do Estado de Santa Catarina.

REGIONAL DE SAÚDE	Total de amostras	IDADE (Média)	CT (Média)	Sequenciadas	Baixa Qualidade*
ALTO VALE DO RIO DO PEIXE	2	59	17,47	2	0
CARBONÍFERA	8	32,62	24,49	8	0
EXTREMO OESTE	1	40	23,96	1	0
EXTREMO SUL CATARINENSE	5	35,4	23,05	5	0
FOZ DO RIO ITAJAÍ	11	40,08	21,09	11	0
GRANDE FLORIANÓPOLIS	33	33,67	22,59	33	1
MÉDIO VALE DO ITAJAÍ	9	38,17	22,45	9	0
MEIO OESTE	2	55,5	21,52	2	0
NORDESTE	18	37,54	22,74	18	0
PLANALTO NORTE	2	35,5	22,15	2	0
SERRA CATARINENSE	2	55	22,33	2	0
TUBARÃO	3	32	22,75	3	0
2021_SE47	96	41,21	22,22	96	1

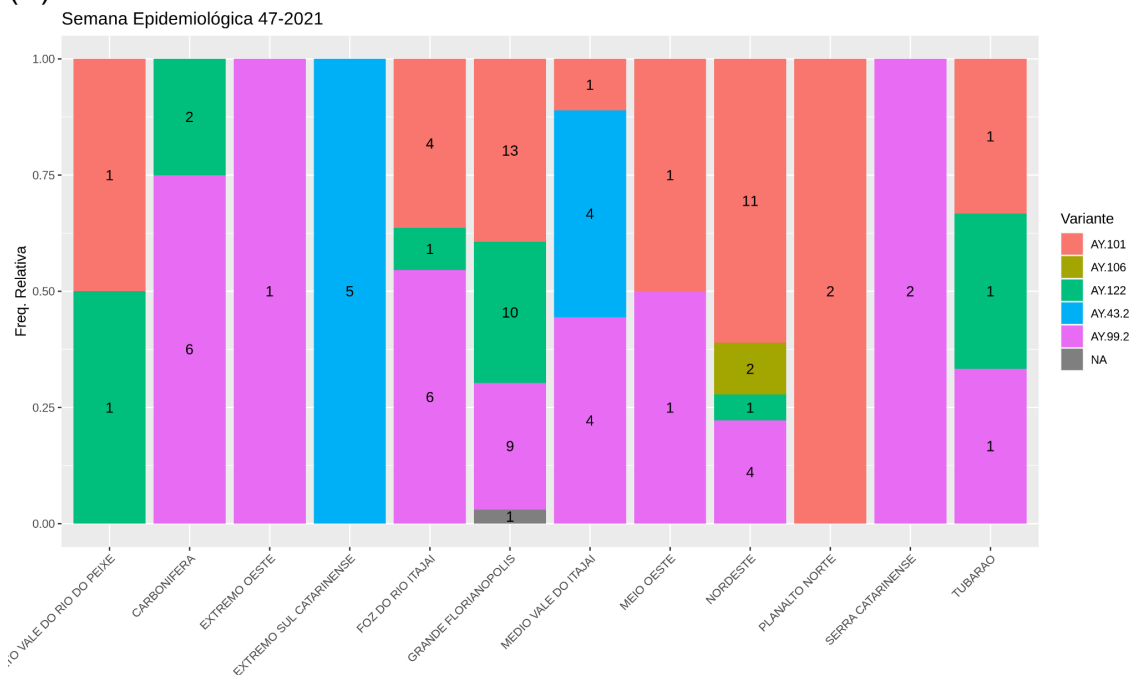
* Amostra com >20% de N e <80% de cobertura

Gráfico 1: Perfil das variantes identificadas na **SE 47** em Santa Catarina, por regional de saúde. (A) quantitativo total por região. (B) apresenta a frequência encontrada em cada regional de saúde para cada variante. NA significam amostras não analisadas (não prioritárias ou sem classificação). (C) Frequências das variantes no Estado de Santa Catarina com base na amostragem realizada. Null significa sem classificação.

(A)



(B)



(C)

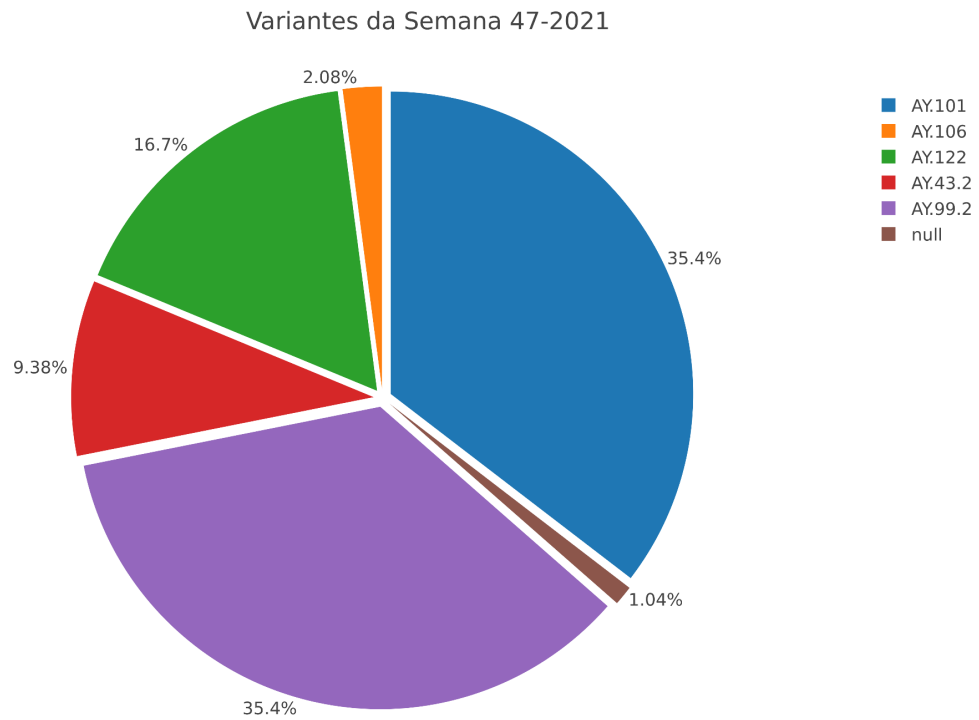


Tabela 2: Parâmetros de sequenciamento das sequências analisadas na SE 47.

CÓDIGO	CT E	MUNICÍPIO DE RESIDÊNCIA	REGIONAL DE SAÚDE	PROFUNDIDADE DE COBERTURA	COBERTURA DO GENOMA	% DE COBERTURA	TOTAL DE BASES N	% DE N
2021_SE47_1	22,14	CAMBORIÚ	FOZ DO RIO ITAJAÍ	107	29355	98	886	3
2021_SE47_2	23,23	FLORIANÓPOLIS	GRANDE FLORIANÓPOLIS	87	29376	98	1013	3
2021_SE47_3	20,96	SÃO FRANCISCO DO SUL	NORDESTE	103	29426	98	766	3
2021_SE47_4	25,9	CRICIÚMA	CARBONÍFERA	95	29488	99	1134	4
2021_SE47_5	25,13	ICARA	CARBONÍFERA	130	29461	99	876	3
2021_SE47_6	23,89	JOINVILLE	NORDESTE	82	29398	98	926	3
2021_SE47_7	24,8	JOINVILLE	NORDESTE	85	29059	97	1423	5
2021_SE47_8	23,8	JOINVILLE	NORDESTE	91	29325	98	946	3
2021_SE47_9	22,6	CANOINHAS	PLANALTO NORTE	114	29543	99	868	3
2021_SE47_10	22,99	JOINVILLE	NORDESTE	129	29545	99	817	3
2021_SE47_11	24	IMBITUBA	TUBARÃO	95	29263	98	1970	7
2021_SE47_12	23,44	FLORIANÓPOLIS	GRANDE FLORIANÓPOLIS	108	29145	97	1533	5
2021_SE47_14	20,16	JOINVILLE	NORDESTE	95	29320	98	1357	5
2021_SE47_15	21,49	JOINVILLE	NORDESTE	108	29496	99	1643	6
2021_SE47_16	20,4	CAMBORIÚ	FOZ DO RIO ITAJAÍ	89	29356	98	2081	7
2021_SE47_17	24,83	SÃO JOSÉ	GRANDE FLORIANÓPOLIS	124	29189	98	1058	4

2021_SE47_18	20,49	BRUSQUE	MÉDIO VALE DO ITAJAÍ	148	29392	98	840	3
2021_SE47_19	23,16	BRUSQUE	MÉDIO VALE DO ITAJAÍ	121	29646	99	848	3
2021_SE47_20	21,84	BRUSQUE	MÉDIO VALE DO ITAJAÍ	102	29532	99	727	2
2021_SE47_22	22,75	BRUSQUE	MÉDIO VALE DO ITAJAÍ	90	29501	99	1012	3
2021_SE47_24	21,62	JARAGUÁ DO SUL	NORDESTE	105	29600	99	891	3
2021_SE47_25	22,7	FLORIANÓPOLIS	GRANDE FLORIANÓPOLIS	122	29329	98	1482	5
2021_SE47_26	22,12	ICARA	CARBONÍFERA	106	29496	99	909	3
2021_SE47_27	24,7	BARRA VELHA	NORDESTE	89	28846	96	2907	10
2021_SE47_28	22,15	FLORIANÓPOLIS	GRANDE FLORIANÓPOLIS	128	29086	97	1355	5
2021_SE47_29	23,73	FLORIANÓPOLIS	GRANDE FLORIANÓPOLIS	105,2758	29426	98	1339	4
2021_SE47_30	23,95	FLORIANÓPOLIS	GRANDE FLORIANÓPOLIS	113	29079	97	2155	7
2021_SE47_31	24,64	FLORIANÓPOLIS	GRANDE FLORIANÓPOLIS	74	29331	98	1400	5
2021_SE47_32	22,94	SÃO JOSÉ	GRANDE FLORIANÓPOLIS	91	19633	66	12042	41
2021_SE47_33	25,18	ICARA	CARBONÍFERA	100	29124	97	1449	5
2021_SE47_34	24,52	PASSO DE TORRES	EXTREMO SUL CATARINENSE	90	29539	99	1252	4
2021_SE47_35	23,32	ARARANGUÁ	EXTREMO SUL CATARINENSE	118	29311	98	1203	4

2021_SE47_36	22,28	BOMBINHAS	FOZ DO RIO ITAJAÍ	105	29292	98	1353	5
2021_SE47_38	22,17	BALNEÁRIO ARROIO DO SILVA	EXTREMO SUL CATARINENSE	99	29410	98	1093	4
2021_SE47_39	24,77	SÃO FRANCISCO DO SUL	NORDESTE	125	29566	99	809	3
2021_SE47_41	24,11	ICARA	CARBONÍFERA	116	29513	99	1030	3
2021_SE47_42	24,83	ICARA	CARBONÍFERA	104	29551	99	1110	4
2021_SE47_43	23,52	ICARA	CARBONÍFERA	97	29342	98	1076	4
2021_SE47_44	22,73	TIJUCAS	GRANDE FLORIANÓPOLIS	75	29300	98	1446	5
2021_SE47_45	23,14	JOINVILLE	NORDESTE	99	29279	98	1130	4
2021_SE47_46	21,64	JOINVILLE	NORDESTE	122	29585	99	848	3
2021_SE47_47	20,99	JOINVILLE	NORDESTE	99	29725	99	875	3
2021_SE47_49	24,98	JOINVILLE	NORDESTE	96	29290	98	1164	4
2021_SE47_50	23,96	SÃO JOSÉ DO CEDRO	EXTREMO OESTE	91	29509	99	1581	5
2021_SE47_51	21,7	RIO NEGRINHO	PLANALTO NORTE	109	29672	99	946	3
2021_SE47_53	21,83	SÃO JOSÉ	GRANDE FLORIANÓPOLIS	110	29562	99	837	3
2021_SE47_54	24,22	PALHOÇA	GRANDE FLORIANÓPOLIS	108	29322	98	1283	4
2021_SE47_55	23,1	CAMBORIÚ	FOZ DO RIO ITAJAÍ	115	29294	98	1346	5
2021_SE47_57	23,97	JOINVILLE	NORDESTE	100	29816	100	903	3
2021_SE47_58	19,23	BRUSQUE	MÉDIO VALE DO ITAJAÍ	103	29335	98	904	3

2021_SE47_60	19,42	JOINVILLE	NORDESTE	106	29816	100	866	3
2021_SE47_61	19,24	SÃO JOSÉ	GRANDE FLORIANÓPOLIS	114	29344	98,1306	1614	5
2021_SE47_62	21,76	SANTO AMARO DA IMPERATRIZ	GRANDE FLORIANÓPOLIS	114	29227	98	1465	5
2021_SE47_63	22,54	PENHA	FOZ DO RIO ITAJAÍ	89	29026	97	2381	8
2021_SE47_66	20,36	FLORIANÓPOLIS	GRANDE FLORIANÓPOLIS	114	29440	98	825	3
2021_SE47_65	19,78	TUBARÃO	TUBARÃO	129	29460	99	839	3
2021_SE47_67	18,7	FLORIANÓPOLIS	GRANDE FLORIANÓPOLIS	111	28926	97	1474	5
2021_SE47_68	14,92	CAMBORIÚ	FOZ DO RIO ITAJAÍ	86	29824	100	812	3
2021_SE47_69	19,1	CAMBORIÚ	FOZ DO RIO ITAJAÍ	109	29480	99	1263	4
2021_SE47_70	24,85	FLORIANÓPOLIS	GRANDE FLORIANÓPOLIS	70	29274	98	3650	12
2021_SE47_71	23,84	FLORIANÓPOLIS	GRANDE FLORIANÓPOLIS	105	29336	98	1000	3
2021_SE47_72	22,27	SÃO JOÃO BATISTA	GRANDE FLORIANÓPOLIS	95	29326	98	1187	4
2021_SE47_73	19,86	FLORIANÓPOLIS	GRANDE FLORIANÓPOLIS	79	29554	99	1638	5
2021_SE47_74	23,98	FLORIANÓPOLIS	GRANDE FLORIANÓPOLIS	125	29534	99	1441	5
2021_SE47_75	20,6	FLORIANÓPOLIS	GRANDE FLORIANÓPOLIS	111	29826	100	781	3
2021_SE47_76	18,28	CAMBORIÚ	FOZ DO RIO ITAJAÍ	115	29242	98	1172	4
2021_SE47_77	20,7	CAMBORIÚ	FOZ DO RIO ITAJAÍ	102	29289	98	1654	6

2021_SE47_78	21,59	PALHOÇA	GRANDE FLORIANÓPOLIS	84	28930	97	2119	7
2021_SE47_79	21,65	PALHOÇA	GRANDE FLORIANÓPOLIS	75	29184	98	2608	9
2021_SE47_80	23,78	PALHOÇA	GRANDE FLORIANÓPOLIS	87	28782	96	3089	10
2021_SE47_81	19,32	BIGUACU	GRANDE FLORIANÓPOLIS	124	29387	98	1498	5
2021_SE47_82	21,93	FLORIANÓPOLIS	GRANDE FLORIANÓPOLIS	106	29446	98	1257	4
2021_SE47_83	23,8	FLORIANÓPOLIS	GRANDE FLORIANÓPOLIS	111	29130	97	1739	6
2021_SE47_84	24,32	FLORIANÓPOLIS	GRANDE FLORIANÓPOLIS	72	29235	98	1840	6
2021_SE47_85	19,25	SÃO JOSÉ	GRANDE FLORIANÓPOLIS	112	29511	99	1295	4
2021_SE47_87	20,78	ARARANGUÁ	EXTREMO SUL CATARINENSE	90	28892	97	2176	7
2021_SE47_88	24,48	ARARANGUÁ	EXTREMO SUL CATARINENSE	65	29051	97	2985	10
2021_SE47_90	22,73	OTACÍLIO COSTA	SERRA CATARINENSE	84	29119	97	2143	7
2021_SE47_91	21,6	BRUSQUE	MÉDIO VALE DO ITAJAÍ	56	29615	99	1507	5
2021_SE47_92	20,57	BRUSQUE	MÉDIO VALE DO ITAJAÍ	121	29346	98	956	3
2021_SE47_93	24,47	TUBARÃO	TUBARÃO	112	29396	98	1302	4
2021_SE47_94	25,1	ICARA	CARBONÍFERA	116	29212	98	1200	4
2021_SE47_95	22,58	SÃO JOSÉ	GRANDE FLORIANÓPOLIS	108	28714	96	2393	8

2021_SE47_96	21,33	BALNEÁRIO CAMBORIÚ	FOZ DO RIO ITAJAÍ	110	29486	99	2735	9
2021_SE47_98	20,68	SÃO JOAQUIM	SERRA CATARINENSE	97	29464	99	1085	4
2021_SE47_99	25,27	BRUSQUE	MÉDIO VALE DO ITAJAÍ	68	29300	98	1834	6
2021_SE47_100	25,2	NAVEGANTES	FOZ DO RIO ITAJAÍ	109	29513	99	1166	4
2021_SE47_102	24,69	BRUSQUE	MÉDIO VALE DO ITAJAÍ	107	29128	97	1433	5
2021_SE47_103	23,85	JOINVILLE	NORDESTE	28	29198	98	5351	18
2021_SE47_104	23,57	JOINVILLE	NORDESTE	104	29513	99	923	3
2021_SE47_105	24,41	FLORIANÓPOLIS	GRANDE FLORIANÓPOLIS	118	29399	98	1076	4
2021_SE47_106	25,15	FLORIANÓPOLIS	GRANDE FLORIANÓPOLIS	89	29215	98	1752	6
2021_SE47_107	18,55	SANTA CECÍLIA	ALTO VALE DO RIO DO PEIXE	101	29153	97	1091	4
2021_SE47_108	16,39	TANGARÁ	ALTO VALE DO RIO DO PEIXE	110	29488	99	1054	4
2021_SE47_109	18,59	OURO	MEIO OESTE	124	29535	99	1063	4
2021_SE47_110	24,46	HERVAL DO OESTE	MEIO OESTE	117	29106	97	2129	7

AUC: Alto Uruguai Catarinense; AVI: Alto Vale Do Itajaí; AVRP: Alto Vale Do Rio Do Peixe; CA: Carbonífera; ESC: Extremo Sul Catarinense; FRI: Foz Do Rio Itajaí; GF: Grande Florianópolis; LA: Laguna; MVI: Médio Vale Do Itajaí; MO: Meio Oeste; NO: Nordeste; PN; Planalto Norte; SE: Serra Catarinense.

Tabela 3: Variantes por amostra. Tabela contendo os metadados gerais das amostras, a linhagem e a variante de cada amostra analisada na SE 47.

CÓDIGO	DATA DE COLETA	DATA DE NASCIMENTO	CT E	MUNICÍPIO DE RESIDÊNCIA	REGIONAL DE SAÚDE	LINHAGEM	VARIANTE
2021_SE47_1	23/11/2021	30/11/1964	22,14	CAMBORIÚ	FOZ DO RIO ITAJAÍ	AY.99.2	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_2	24/11/2021	17/1/1990	23,23	FLORIANÓPOLIS	GRANDE FLORIANÓPOLIS	AY.99.2	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_3	23/11/2021	24/1/1984	20,96	SÃO FRANCISCO DO SUL	NORDESTE	AY.101	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_4	24/11/2021	16/8/2017	25,9	CRICIÚMA	CARBONÍFERA	AY.99.2	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_5	24/11/2021	4/7/1994	25,13	ICARA	CARBONÍFERA	AY.99.2	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_6	23/11/2021	17/6/1984	23,89	JOINVILLE	NORDESTE	AY.101	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_7	23/11/2021	29/3/2001	24,8	JOINVILLE	NORDESTE	AY.106	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_8	23/11/2021	18/6/1965	23,8	JOINVILLE	NORDESTE	AY.101	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_9	23/11/2021	5/6/1986	22,6	CANOINHAS	PLANALTO NORTE	AY.101	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_10	23/11/2021	6/11/1988	22,99	JOINVILLE	NORDESTE	AY.101	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_11	25/11/2021	23/06/2003	24	IMBITUBA	TUBARÃO	AY.122	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_12	25/11/2021	22/06/1995	23,44	FLORIANÓPOLIS	GRANDE FLORIANÓPOLIS	AY.122	Delta (B.1.617.2-like)

2021_SE47_14	23/11/2021	19/06/1991	20,16	JOINVILLE	NORDESTE	AY.101	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_15	23/11/2021	10/03/2009	21,49	JOINVILLE	NORDESTE	AY.101	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_16	25/11/2021	14/04/1997	20,4	CAMBORIÚ	FOZ DO RIO ITAJAÍ	AY.99.2	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_17	24/11/2021	31/05/2016	24,83	SÃO JOSÉ	GRANDE FLORIANÓPOLIS	AY.122	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_18	25/11/2021	09/06/1985	20,49	BRUSQUE	MÉDIO VALE DO ITAJAÍ	AY.99.2	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_19	25/11/2021	27/02/1971	23,16	BRUSQUE	MÉDIO VALE DO ITAJAÍ	AY.101	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_20	25/11/2021	10/07/1983	21,84	BRUSQUE	MÉDIO VALE DO ITAJAÍ	AY.43.2	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_22	25/11/2021	02/04/1972	22,75	BRUSQUE	MÉDIO VALE DO ITAJAÍ	AY.43.2	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_24	25/11/2021	22/07/1977	21,62	JARAGUÁ DO SUL	NORDESTE	AY.99.2	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_25	25/11/2021	19/08/1991	22,7	FLORIANÓPOLIS	GRANDE FLORIANÓPOLIS	AY.101	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_26	25/11/2021	29/10/1961	22,12	ICARA	CARBONÍFERA	AY.99.2	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_27	25/11/2021	18/01/1960	24,7	BARRA VELHA	NORDESTE	AY.99.2	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_28	26/11/2021	22/10/2000	22,15	FLORIANÓPOLIS	GRANDE FLORIANÓPOLIS	AY.122	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_29	26/11/2021	22/08/1980	23,73	FLORIANÓPOLIS	GRANDE FLORIANÓPOLIS	AY.99.2	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_30	26/11/2021	14/10/2013	23,95	FLORIANÓPOLIS	GRANDE FLORIANÓPOLIS	AY.101	Delta (B.1.617.2-like)



2021_SE47_31	26/11/2021	10/01/1994	24,64	FLORIANÓPOLIS	GRANDE FLORIANÓPOLIS	AY.101	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_32	26/11/2021	19/09/1976	22,94	SÃO JOSÉ	GRANDE FLORIANÓPOLIS	NA	NA
2021_SE47_33	25/11/2021	12/08/2001	25,18	ICARA	CARBONÍFERA	AY.99.2	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_34	25/11/2021	03/09/1980	24,52	PASSO DE TORRES	EXTREMO SUL CATARINENSE	AY.43.2	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_35	25/11/2021	24/1/2005	23,32	ARARANGUÁ	EXTREMO SUL CATARINENSE	AY.43.2	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_36	26/11/2021	22/03/1994	22,28	BOMBINHAS	FOZ DO RIO ITAJAÍ	AY.122	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_38	26/11/2021	3/9/1959	22,17	BALNEÁRIO ARROIO DO SILVA	EXTREMO SUL CATARINENSE	AY.43.2	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_39	25/11/2021	22/08/1985	24,77	SÃO FRANCISCO DO SUL	NORDESTE	AY.101	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_41	26/11/2021	22/11/1997	24,11	ICARA	CARBONÍFERA	AY.122	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_42	26/11/2021	05/09/1976	24,83	ICARA	CARBONÍFERA	AY.122	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_43	26/11/2021	24/12/2000	23,52	ICARA	CARBONÍFERA	AY.99.2	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_44	26/11/2021	05/01/2008	22,73	TIJUCAS	GRANDE FLORIANÓPOLIS	AY.101	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_45	25/11/2021	01/06/2000	23,14	JOINVILLE	NORDESTE	AY.101	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_46	25/11/2021	22/02/1993	21,64	JOINVILLE	NORDESTE	AY.99.2	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_47	25/11/2021	27/12/1990	20,99	JOINVILLE	NORDESTE	AY.101	Delta (B.1.617.2-like)



2021_SE47_49	26/11/2021	24/09/1965	24,98	JOINVILLE	NORDESTE	AY.122	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_50	27/11/2021	10/06/1981	23,96	SÃO JOSÉ DO CEDRO	EXTREMO OESTE	AY.99.2	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_51	22/11/2021	20/8/1985	21,7	RIO NEGRINHO	PLANALTO NORTE	AY.101	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_53	22/11/2021	20/06/1985	21,83	SÃO JOSÉ	GRANDE FLORIANÓPOLIS	AY.122	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_54	22/11/2021	8/7/1984	24,22	PALHOÇA	GRANDE FLORIANÓPOLIS	AY.99.2	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_55	21/11/2021	16/06/1954	23,1	CAMBORIÚ	FOZ DO RIO ITAJAÍ	AY.101	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_57	21/11/2021	25/11/1976	23,97	JOINVILLE	NORDESTE	AY.101	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_58	22/11/2021	05/07/1992	19,23	BRUSQUE	MÉDIO VALE DO ITAJAÍ	AY.43.2	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_60	21/11/2021	27/10/1991	19,42	JOINVILLE	NORDESTE	AY.99.2	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_61	21/11/2021	06/07/1978	19,24	SÃO JOSÉ	GRANDE FLORIANÓPOLIS	AY.122	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_62	22/11/2021	10/04/1982	21,76	SANTO AMARO DA IMPERATRIZ	GRANDE FLORIANÓPOLIS	AY.122	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_63	22/11/2021	01/01/1965	22,54	PENHA	FOZ DO RIO ITAJAÍ	AY.99.2	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_66	22/11/2021	29/10/1991	20,36	FLORIANÓPOLIS	GRANDE FLORIANÓPOLIS	AY.99.2	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_65	22/11/2021	25/02/1973	19,78	TUBARÃO	TUBARÃO	AY.101	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_67	22/11/2021	05/01/1957	18,7	FLORIANÓPOLIS	GRANDE FLORIANÓPOLIS	AY.101	Delta (B.1.617.2-like)



2021_SE47_68	21/11/2021	10/6/1943	14,92	CAMBORIÚ	FOZ DO RIO ITAJAÍ	AY.101	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_69	22/11/2021	12/10/1990	19,1	CAMBORIÚ	FOZ DO RIO ITAJAÍ	AY.99.2	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_70	22/11/2021	11/2/1983	24,85	FLORIANÓPOLIS	GRANDE FLORIANÓPOLIS	AY.122	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_71	23/11/2021	06/07/2004	23,84	FLORIANÓPOLIS	GRANDE FLORIANÓPOLIS	AY.122	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_72	22/11/2021	06/05/1982	22,27	SÃO JOÃO BATISTA	GRANDE FLORIANÓPOLIS	AY.101	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_73	23/11/2021	02/05/1984	19,86	FLORIANÓPOLIS	GRANDE FLORIANÓPOLIS	AY.101	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_74	23/11/2021	3/7/1999	23,98	FLORIANÓPOLIS	GRANDE FLORIANÓPOLIS	AY.122	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_75	23/11/2021	30/09/1975	20,6	FLORIANÓPOLIS	GRANDE FLORIANÓPOLIS	AY.99.2	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_76	22/11/2021	23/04/1996	18,28	CAMBORIÚ	FOZ DO RIO ITAJAÍ	AY.99.2	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_77	22/11/2021	07/10/2002	20,7	CAMBORIÚ	FOZ DO RIO ITAJAÍ	AY.101	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_78	23/11/2021	4/12/1969	21,59	PALHOÇA	GRANDE FLORIANÓPOLIS	AY.99.2	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_79	23/11/2021	09/07/1969	21,65	PALHOÇA	GRANDE FLORIANÓPOLIS	AY.101	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_80	23/11/2021	04/06/1991	23,78	PALHOÇA	GRANDE FLORIANÓPOLIS	AY.101	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_81	23/11/2021	05/08/1994	19,32	BIGUACU	GRANDE FLORIANÓPOLIS	AY.101	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_82	23/11/2021	02/06/1974	21,93	FLORIANÓPOLIS	GRANDE FLORIANÓPOLIS	AY.101	Delta (B.1.617.2-like)

2021_SE47_83	23/11/2021	19/06/1983	23,8	FLORIANÓPOLIS	GRANDE FLORIANÓPOLIS	AY.99.2	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_84	23/11/2021	02/10/1989	24,32	FLORIANÓPOLIS	GRANDE FLORIANÓPOLIS	AY.122	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_85	23/11/2021	24/05/1959	19,25	SÃO JOSÉ	GRANDE FLORIANÓPOLIS	AY.99.2	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_87	22/11/2021	19/05/1998	20,78	ARARANGUÁ	EXTREMO SUL CATARINENSE	AY.43.2	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_88	22/11/2021	08/01/1986	24,48	ARARANGUÁ	EXTREMO SUL CATARINENSE	AY.43.2	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_90	22/11/2021	18/07/1971	22,73	OTACÍLIO COSTA	SERRA CATARINENSE	AY.99.2	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_91	23/11/2021	02/01/1963	21,6	BRUSQUE	MÉDIO VALE DO ITAJAÍ	AY.99.2	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_92	23/11/2021	22/09/2000	20,57	BRUSQUE	MÉDIO VALE DO ITAJAÍ	AY.43.2	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_93	23/11/2021	22/01/1991	24,47	TUBARÃO	TUBARÃO	AY.99.2	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_94	23/11/2021	12/10/1960	25,1	ICARA	CARBONÍFERA	AY.99.2	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_95	24/11/2021	10/04/1986	22,58	SÃO JOSÉ	GRANDE FLORIANÓPOLIS	AY.99.2	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_96	24/11/2021	16/07/1976	21,33	BALNEÁRIO CAMBORIÚ	FOZ DO RIO ITAJAÍ	AY.101	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_98	24/11/2021	07/06/1945	20,68	SÃO JOAQUIM	SERRA CATARINENSE	AY.99.2	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_99	24/11/2021	03/06/1997	25,27	BRUSQUE	MÉDIO VALE DO ITAJAÍ	AY.99.2	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_100	24/11/2021	04/10/1990	25,2	NAVEGANTES	FOZ DO RIO ITAJAÍ	AY.99.2	Delta (B.1.617.2-like)



2021_SE47_102	26/11/2021	29/07/1986	24,69	BRUSQUE	MÉDIO VALE DO ITAJAÍ	AY.99.2	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_103	26/11/2021	11/10/1983	23,85	JOINVILLE	NORDESTE	AY.106	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_104	26/11/2021	22/08/1995	23,57	JOINVILLE	NORDESTE	AY.101	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_105	27/11/2021	29/11/1997	24,41	FLORIANÓPOLIS	GRANDE FLORIANÓPOLIS	AY.101	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_106	27/11/2021	04/01/1985	25,15	FLORIANÓPOLIS	GRANDE FLORIANÓPOLIS	AY.101	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_107	24/11/2021	04/11/1967	18,55	SANTA CECÍLIA	ALTO VALE DO RIO DO PEIXE	AY.101	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_108	25/11/2021	12/12/1957	16,39	TANGARÁ	ALTO VALE DO RIO DO PEIXE	AY.122	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_109	22/11/2021	23/06/1980	18,59	OURO	MEIO OESTE	AY.99.2	Delta (B.1.617.2-like)
2021_SE47_110	25/11/2021	02/12/1951	24,46	HERVAL DO OESTE	MEIO OESTE	AY.101	Delta (B.1.617.2-like)

Equipe Técnica envolvida neste relatório

Coordenação geral:

Prof. Dr. Glauber Wagner (Lab. de Bioinformática / NuBioinfo/UFSC)

Amostragem:

Bruna Kellet Coelho

Juliana Righetto Moser

Fernando Henrique de Paula e Silva Mendes

Ariane Nicaretta Amorim

Ana Paula Confortin Peter Silveira

Rosiléa Clara Werner

Extração:

Marcos André Schörner

Dayane Azevedo Padilha

Fernando Hartmann Barazzetti

Ariane Nicaretta Amorim

Doris Marques Sobral

Sequenciamento:

Milene Moraes

Análise das sequências:

Eric Kazuo Kawagoe

Vilmar Benetti Filho

Síntese da metodologia utilizada

Nesta semana epidemiológica, foram analisadas apenas amostras do Grupo 1 indicado no projeto de pesquisa. Foram amostras com $Ct \leq 25$, selecionados de forma a partir da média móvel de novos casos dos 7 dias da SE, considerando 5% de CI e para identificar uma variante com no mínimo 10% de prevalência no estado, utilizando o modelo nowcasting, considerando um total de 110 amostras para a SE. O tamanho da amostra necessário, n , para uma dada frequência de amostragem e para cada um dos estratos desejados é dado por: $n = Nz2p(1 - p) / d2(N - 1) + z2p(1 - p)$ onde N é o número total de casos de SARS-CoV-2 detectados em um determinado estrato na janela de tempo escolhida, z é o valor crítico da distribuição normal para o nível de confiança desejado da estimação intervalar, p é a proporção da variante esperada na população, e d é margem de erro desejada.

As amostras selecionadas foram encaminhadas de forma anonimizada para o LBMMS/UFSC para a extração de material genético utilizando o kit QIAAMP Viral

RNA (Qiagen). Em seguida, o RNA foi encaminhado para a Biome-Hub para sequenciamento. Nesta etapa a síntese de cDNA foi realizada utilizando enzima Superscript IV e iniciadores random e oligo-dT. Para a amplificação de todo o genoma foi utilizado os amplicons descritos no protocolo ARTIC com TAQ DNA Pol HF. Em seguida, foram geradas bibliotecas para sequenciamento a partir da tagmentação das amostras utilizando o kit Tagmentation (Illumina). O sequenciamento da biblioteca *paired-end* 150 pb com o kit MiSeq V3 600 (Illumina) em equipamento MiSeq (Illumina) por 24 horas, gerando 25 milhões de reads.

Após o sequenciamento, os *reads* foram avaliadas quanto a sua qualidade e mapeados no genoma de referência humano (Human_Ref_v37) para a remoção de contaminantes, seguido do alinhamento contra o genoma de referência de SARS-CoV-2 (NC_045512), utilizando o programa BWA-MEM. Os alinhamentos foram processados utilizando o pacote SAMtools, as regiões dos iniciadores foram desconsideradas para a obtenção da sequência consenso do genoma da amostra utilizando o *script vcfutils.pl* (SAMtools). Foram considerados apenas sítios com mais de 30x de cobertura e com qualidade *phred* acima de 30.

Para determinação das linhagens, a sequência consenso foi submetida na plataforma Pangolin e também no programa Nextclade para a assinatura de clado e análise das mutações. No relatório, apenas utilizamos amostras com menos de 20% de sequências ambíguas (N) e com mais de 80% de cobertura de genoma.

Instituições envolvidas do projeto “Genoma COVID SC”

- Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)
 - Laboratório de Bioinformática (MIP/CCB)
 - Núcleo de Bioinformática e Biologia Computacional (CCB)
 - Laboratório de Virologia Aplicada (MIP/CCB)
 - Laboratório de Biologia Molecular, Microbiologia e Sorologia (ACL/CCS)
 - Laboratório de Protozoologia (MIP/CCB)
 - Departamento de Saúde Pública (DSP/CCS)
 - Departamento de Economia e Relações Internacionais (DERI/CCE)
 - Departamento de Informática e Estatística (INE/CTC)
- Secretaria do Estado da Saúde de Santa Catarina (SES/SC)
- Laboratório Central de Saúde de Santa Catarina (LACEN/SC)
- Divisão Epidemiológica de Santa Catarina (CIEVS/DIVE/SC)
- BiomeHub
- Instituto Técnico Federal de Santa Catarina (IFSC-Lages)



- Secretaria de Saúde de Florianópolis (SE/PMF)
- University of Georgia (UGA/USA)

Apoio Financeiro:

- Secretaria do Estado da Saúde de Santa Catarina (SES/SC)
- Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação de Santa Catarina (FAPESC)