

MONITORAMENTO AMBIENTAL DE SARS-CoV-2

Boletim de acompanhamento nº 5

outubro 2020

Instituições Participantes

- Centro Estadual de Vigilância em Saúde - CEVS/RS
- Universidade Feevale
- Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS
- Fundação Oswaldo Cruz - FIOCRUZ
- Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler - FEPAM
- Secretarias Municipais de Saúde de Alvorada, Cachoeirinha, Canoas, Gravataí, Novo Hamburgo, Porto Alegre e São Leopoldo
- Secretaria Municipal do Meio Ambiente e da Sustentabilidade - SMAMS/PMPA
- Departamento Municipal de Água e Esgoto de Porto Alegre - DMAE
- Companhia Municipal de Saneamento de Novo Hamburgo - COMUSA
- Serviço Municipal de Água e Esgoto de São Leopoldo - SEMAE
- Companhia Riograndense de Saneamento - CORSAN



Apresentação

Este Boletim de Acompanhamento nº 5 tem como objetivo divulgar os resultados do Projeto de Vigilância Ambiental do SARS-CoV-2 no RS.

No Boletim de Acompanhamento nº 1 foram abordados os detalhes do planejamento do estudo, assim como outros detalhes do projeto.

No Boletim de Acompanhamento nº 3, que passou a trazer resultados traduzidos em carga viral (cópias genômicas), aspectos e informações sobre a metodologia de análise foram sucintamente descritos para facilitar a compreensão dos resultados.

Adicionalmente, o CEVS/RS criou um painel para este projeto, onde estão disponíveis todas as amostras analisadas, que podem ser selecionadas por município, tipo de amostra, entre outros parâmetros. O painel está disponível em <https://bit.ly/2S6W6a6>.

Para a divulgação de resultados semanais, o CEVS SES/RS implementou um boletim resumido através das páginas no Facebook (<https://pt-br.facebook.com/SecretariadaSaudeRS/>) e no Twitter (https://twitter.com/SES_RS) da SES. São disponibilizados os dados de histórico da carga viral nas ETEs Serraria e São João/ Navegantes, em Porto Alegre, assim como os resultados das coletas da semana da divulgação.

Situação no Rio Grande do Sul

Até a Semana Epidemiológica (SE) 42, foram diagnosticados 252.608 casos no estado. Deste total, 20.670 foram notificados como Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG) com hospitalização confirmada para COVID-19, e 5.919 evoluíram para óbito, conforme o Boletim Epidemiológico COVID-19 da SE 44 de 2020 do Centro de Operações de Emergência do Rio Grande do Sul/ COERS (<https://bit.ly/3p4xAWs>).

Dados Epidemiológicos

A partir do Painel Coronavírus RS (<https://ti.saude.rs.gov.br/covid19/>) foram extraídos dados epidemiológicos dos municípios onde foram realizadas as coletas. Os casos foram agrupados por bairros atendidos em cada sistema de esgotamento sanitário. A partir destas tabulações, foram gerados gráficos com os casos ativos, considerando 30 dias após o início dos sintomas (<https://ti.saude.rs.gov.br/covid19/sobre>). Deste modo, optou-se por utilizar apenas casos positivos por exames de RT-qPCR, excluindo-se os demais (teste rápido e outros testes; e casos classificados por critério clínico epidemiológico, clínico ou clínico imagem).

Resultados

Desde o início do monitoramento, em 11 de maio, até 30 de outubro foram coletadas 230 amostras em 35 pontos de monitoramento, dentre eles, Estações de Tratamento de Esgoto (ETE),

Estações de Bombeamento de Esgoto (EBE), Estações de Bombeamento de Águas Pluviais (EBAP) e mananciais superficiais altamente impactados. Os dados apresentados neste boletim referem-se ao período de 06 de setembro a 30 de outubro de 2020, correspondentes a SE 37 a 42. São 111 coletas realizadas no período e os resultados estão descritos nos Quadros 1, 2 e 3.

Quadro 1: Pontos de coleta e resultados das amostras por Semana Epidemiológica.

Ponto de coleta	Município	SE 37 (06/09 a 12 09)	SE 38 (07/09 a 19/09)	SE 39 (20/09 a 26/09)	SE 40 (27/09 a 03/10)	SE 41 (04/10 a 10/10)	SE 42 (11/09 a 17/10)	SE 43 (18/09 a 24/10)	SE 44 (25/10 a 31/10)
EBE Baronesa do Gravataí	Porto Alegre	NC	Positivo	NC	Positivo	NC	NC	NC	NC
EBE Ponta da Cadeia	Porto Alegre	NC	Positivo	NC	Positivo	NC	NC	NC	NC
EBAP nº 10	Porto Alegre	NC	Negativo	NC	Positivo	NC	NC	NC	NC
ETE Serraria	Porto Alegre	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
ETE São João Navegantes	Porto Alegre	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
ETE Vicentina	São Leopoldo	Positivo	Positivo	Negativo	NC	Negativo	Positivo	Positivo	AR
ETE Mato Grande	Canoas	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	NC	Positivo	Positivo	Positivo
ETE Freeway	Cachoeirinha	Positivo	Negativo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
ETE Parque dos Anjos	Gravataí	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	AR
ETE Estocolmo	Alvorada	Positivo	Positivo	Positivo	Negativo	Positivo	Positivo	Positivo	AR
Arroio Dilúvio	Porto Alegre	NC	Negativo	NC	Positivo	NC	Positivo	NC	AR
Arroio Dilúvio - ponto 2	Porto Alegre	-	Negativo	NC	Positivo	NC	Positivo	NC	AR
Sinos/ Arroio João Correia	São Leopoldo	Positivo	NC	Negativo	NC	Negativo	NC	Negativo	NC
Sinos/ Arroio Pampa	Novo Hamburgo	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo	NC	Positivo	AR
Sinos/ Arroio Pampa - ponto 2	Novo Hamburgo	-	-	-	Negativo	Negativo	NC	Positivo	AR
Sinos/ Arroio Sapucaia	Canoas/ Esteio	Negativo	NC	Negativo	NC	Negativo	NC	Negativo	NC
Sinos/ Arroio Peão	São Leopoldo/ Novo Hamburgo	Negativo	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Sinos/ Arroio Schimidt	Campo Bom	Negativo	NC	Negativo	NC	Negativo	NC	Negativo	NC
Sinos/ Arroio Luiz Rau	Novo Hamburgo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	NC	Negativo	AR
Sinos/ Arroio Luiz Rau - ponto 2	Novo Hamburgo	-	-	-	-	Negativo	NC	Negativo	AR
Rio dos Sinos/ Arroio Dique	Canoas	-	-	Negativo	NC	Negativo	NC	Positivo	NC
Rio dos Sinos/ Arroio Kruze	São Leopoldo	-	-	Negativo	NC	Negativo	NC	Negativo	NC
Rio dos Sinos/ Arroio Cerquinha	São Leopoldo	-	-	Negativo	NC	Negativo	NC	Negativo	NC

* NC: Não coletado.

* - : o ponto de coleta ainda não havia sido definido. * AR: Aguardando Resultado.

Fonte: Feevale, UFRGS, CEVS/RS.

Quadro 2: Pontos de coleta e resultados em Ct das amostras por Semana Epidemiológica.

Ponto de coleta	Município	SE 37 (06/09 a 12 09)	SE 38 (07/09 a 19/09)	SE 39 (20/09 a 26/09)	SE 40 (27/09 a 03/10)	SE 41 (04/10 a 10/10)	SE 42 (11/09 a 17/10)	SE 43 (18/09 a 24/10)	SE 44 (25/10 a 31/10)
EBE Baronesa do Gravataí	Porto Alegre	NC	34,5	NC	33,5	NC	NC	NC	NC
EBE Ponta da Cadeia	Porto Alegre	NC	33	NC	34,5	NC	NC	NC	NC
EBAP nº 10	Porto Alegre	NC	>40	NC	33	NC	NC	NC	NC
ETE Serraria	Porto Alegre	32	34	32,5	33	33	30,8	30	33
ETE São João Navegantes	Porto Alegre	35,5	36	35	33	35	29,5	35,5	34,6
ETE Vicentina	São Leopoldo	36	38	>40	NC	>40	36,89	36,5	AR
ETE Mato Grande	Canoas	34,5	34,5	32,5	35	NC	30,5	34	34
ETE Freeway	Cachoeirinha	36	>40	35	30	30,5	32,5	33	33,5
ETE Parque dos Anjos	Gravataí	37	34	34,5	34	33,5	31,5	33,6	AR
ETE Estocolmo	Alvorada	34,5	34	34	>40	33	32,5	33,5	AR
Arroio Dilúvio	Porto Alegre	NC	>40	NC	38	NC	33	NC	AR
Arroio Dilúvio - ponto 2	Porto Alegre	NC	>40	NC	37	NC	34	NC	AR
Sinos/ Arroio João Correia	São Leopoldo	39,58	NC	>40	NC	>40	NC	>40	NC
Sinos/ Arroio Pampa	Novo Hamburgo	36	39,93	>40	>40	>40	NC	36,41	AR
Sinos/ Arroio Pampa - ponto 2	Novo Hamburgo	-	-	-	>40	>40	NC	37,7	AR
Sinos/ Arroio Sapucaia	Canoas/ Esteio	>40	NC	>40	NC	>40	NC	>40	NC
Sinos/ Arroio Peão	São Leopoldo/ Novo Hamburgo	>40	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Sinos/ Arroio Schimidt	Campo Bom	>40	NC	>40	NC	>40	NC	>40	NC
Sinos/ Arroio Luiz Rau	Novo Hamburgo	>40	>40	>40	>40	>40	NC	>40	AR
Sinos/ Arroio Luiz Rau - ponto 2	Novo Hamburgo	-	-	-	-	>40	NC	>40	AR
Rio dos Sinos/ Arroio Dique	Canoas	-	-	>40	NC	>40	NC	37	NC
Rio dos Sinos/ Arroio Kruze	São Leopoldo	-	-	>40	NC	>40	NC	>40	NC
Rio dos Sinos/ Arroio Cerquinha	São Leopoldo	-	-	>40	NC	>40	NC	>40	NC

Escala de Ct



* NC: Não coletado.

* - : o ponto de coleta ainda não havia sido definido.

* AR: Aguardando Resultado.

Fonte: Feevale, UFRGS, CEVS/RS.

Quadro 3: Pontos de coleta e resultados em Carga Viral (CG/L) das amostras por Semana Epidemiológica.

Ponto de coleta	Município	SE 37 (06/09 a 12/09)	SE 38 (07/09 a 19/09)	SE 39 (20/09 a 26/09)	SE 40 (27/09 a 03/10)	SE 41 (04/10 a 10/10)	SE 42 (11/09 a 17/10)	SE 43 (18/09 a 24/10)	SE 44 (25/10 a 31/10)
EBE Baronesa do Gravataí	Porto Alegre	NC	NQ	NC	482.495	NC	NC	NC	NC
EBE Ponta da Cadeia	Porto Alegre	NC	NQ	NC	179.442	NC	NC	NC	NC
EBAP nº 10	Porto Alegre	NC	NQ	NC	473.660	NC	NC	NC	NC
ETE Serraria	Porto Alegre	1.720.500	625.750	529.965	468.204	668.198	841.913	951.637	995.631
ETE São João Navegantes	Porto Alegre	153.000	257.000	186.733	675.011	185.586	1.252.399	31.039	197.967
ETE Vicentina	São Leopoldo	177.963	20.100	0	NC	0	214.000	310.750	AR
ETE Mato Grande	Canoas	NQ	NQ	740.974	139.438	NC	1.020.989	81.146	431.132
ETE Freeway	Cachoeirinha	166.434	0	NQ	1.529.507	1.067.687	224.236	1.134.040	644.611
ETE Parque dos Anjos	Gravataí	NQ	NQ	226.946	396.139	110.185	567.580	882.651	AR
ETE Estocolmo	Alvorada	NQ	NQ	230.631	0	149.988	233.461	717.068	AR
Arroio Dilúvio	Porto Alegre	NC	0	NC	12.700	NC	129.192	NC	AR
Arroio Dilúvio - ponto 2	Porto Alegre	NC	0	NC	20.424	NC	42.440	NC	AR
Sinos/ Arroio João Correia	São Leopoldo	28.700	NC	0	NC	0	NC	0	NC
Sinos/ Arroio Pampa	Novo Hamburgo	215.000	7.750	0	0	0	NC	234.250	AR
Sinos/ Arroio Pampa - ponto 2	Novo Hamburgo	-	-	-	0	0	NC	68.000	AR
Sinos/ Arroio Sapucaia	Canoas/ Esteio	0	NC	0	NC	0	NC	0	NC
Sinos/ Arroio Peão	São Leopoldo/ Novo Hamburgo	0	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
Sinos/ Arroio Schimidt	Campo Bom	0	NC	0	NC	0	NC	NQ	AR
Sinos/ Arroio Luiz Rau	Novo Hamburgo	0	0	0	0	0	NC	0	AR
Sinos/ Arroio Luiz Rau - ponto 2	Novo Hamburgo	-	-	-	-	0	NC	0	NC
Rio dos Sinos/ Arroio Dique	Canoas	-	-	0	NC	0	NC	NQ	NC
Rio dos Sinos/ Arroio Kruze	São Leopoldo	-	-	0	NC	0	NC	0	NC
Rio dos Sinos/ Arroio Cerquinha	São Leopoldo	-	-	0	NC	0	NC	0	NC

Escala de carga viral (Cópias Genômicas/L)



* NC: Não coletado.

* NQ: Não quantificado

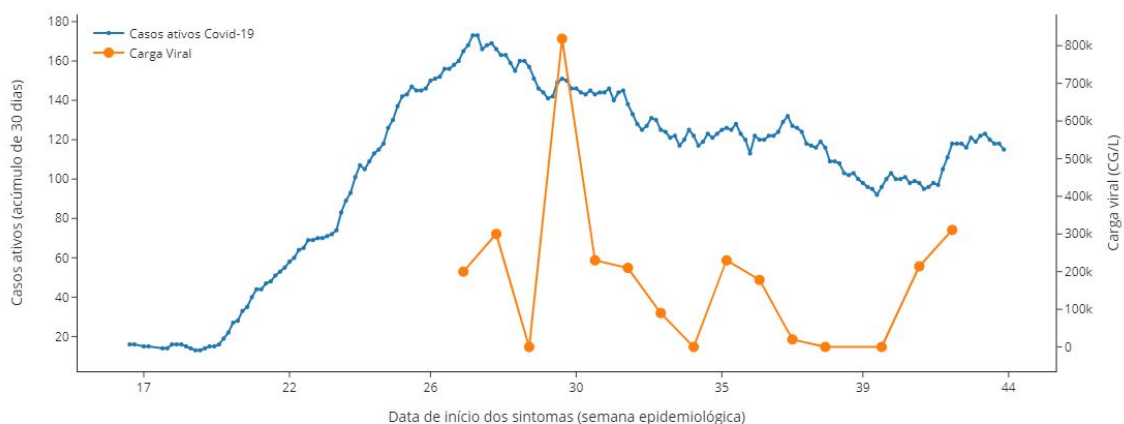
* - : o ponto de coleta ainda não havia sido definido.

* AR: Aguardando Resultado.

Fonte: Feevale, UFRGS, CEVS/RS.

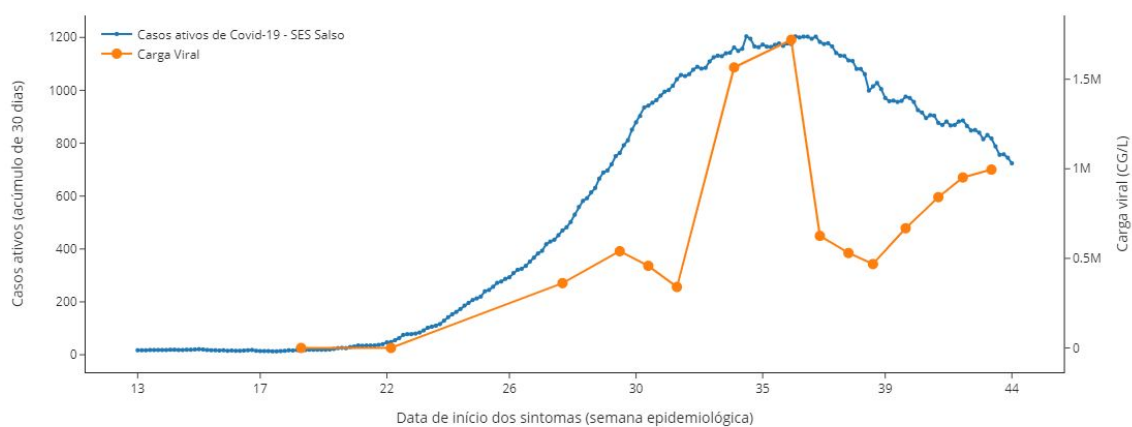
Os gráficos a seguir mostram a curva de casos confirmados, conforme critério estabelecido anteriormente nos Dados Epidemiológicos, e a curva de concentração viral das amostras de esgoto analisadas semanalmente pelo projeto em cada município.

Figura 6: Casos ativos de COVID-19 por data de início de sintomas nos bairros atendidos pela ETE Vicentina em São Leopoldo e quantificação da carga viral nas amostras coletadas.



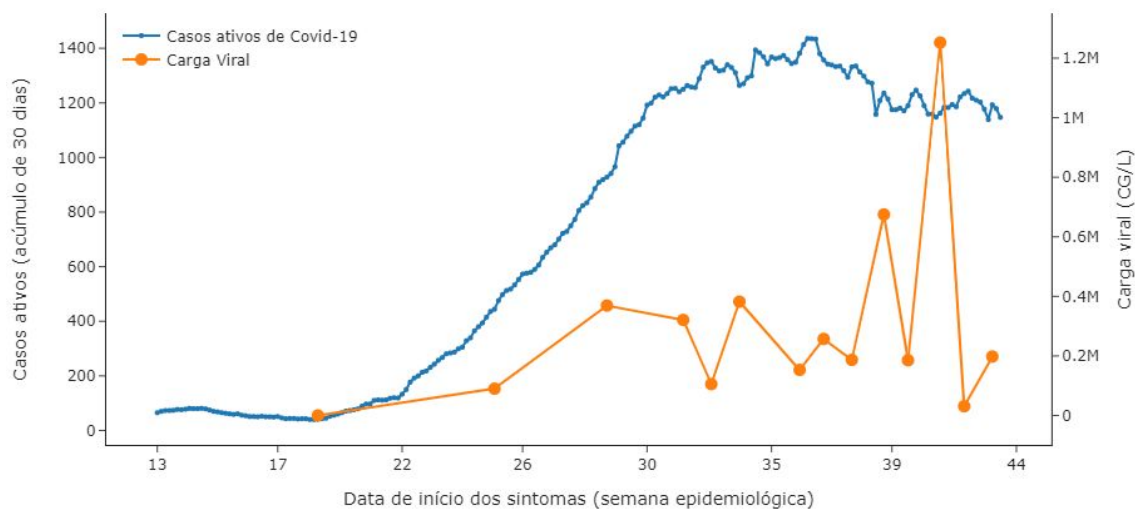
Fonte: Feevale, UFRGS, CEVS/RS, Painel COVID/SES/RS.

Figura 7: Casos ativos de COVID-19 por data de início de sintomas nos bairros atendidos pelo Sistemas de Esgotamento Sanitário Salso em Porto Alegre e quantificação da carga viral nas amostras coletadas na ETE Serraria.



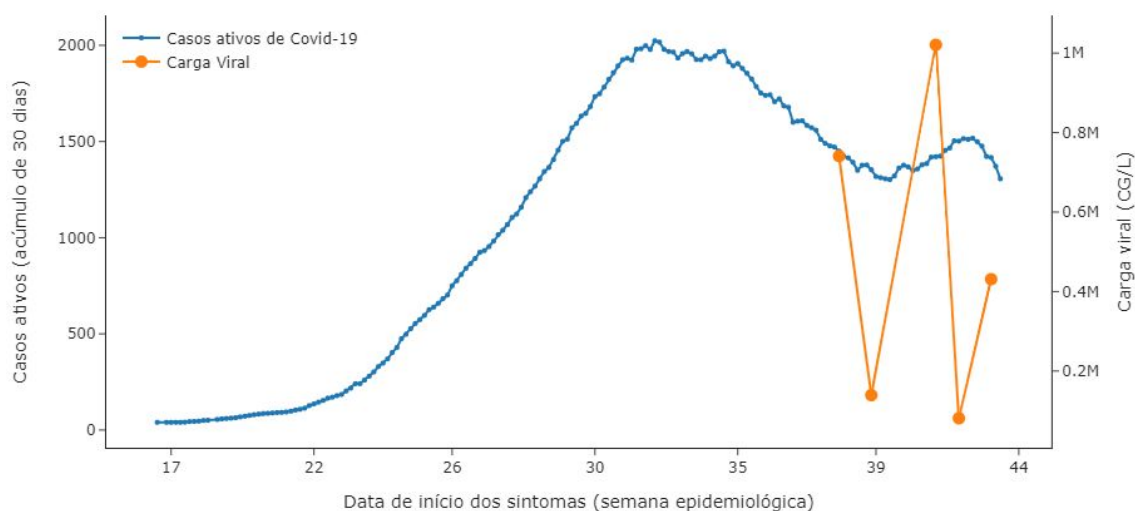
Fonte: Feevale, UFRGS, CEVS/RS, Painel COVID/SES/RS.

Figura 8: Casos ativos de COVID-19 por data de início de sintomas nos bairros atendidos pelo Sistemas de Esgotamento Sanitário Navegantes em Porto Alegre e quantificação da carga viral nas amostras coletadas na ETE São João/ Navegantes.



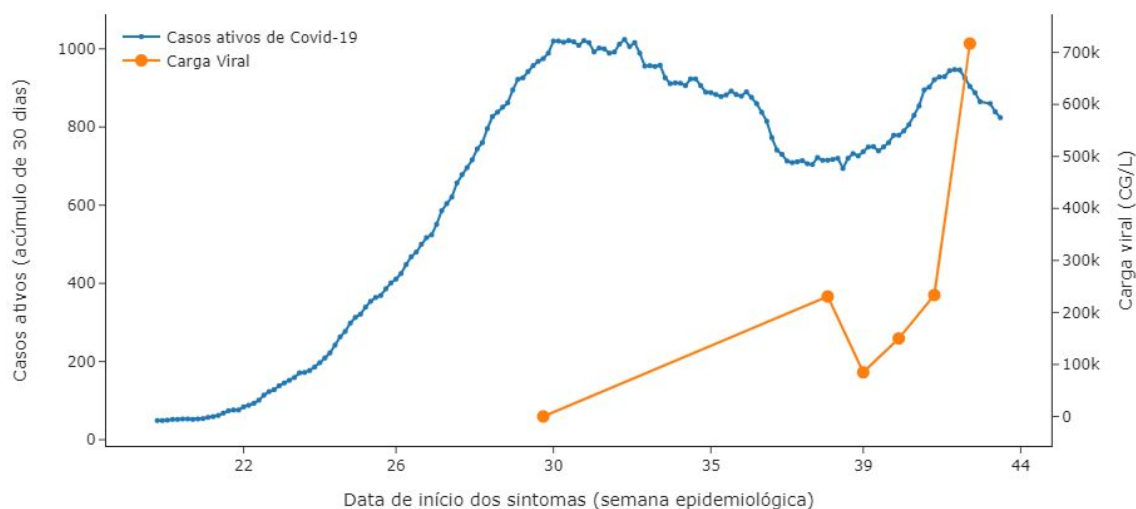
Fonte: Feevale, UFRGS, CEVS/RS, Painel COVID/SES/RS.

Figura 9: Casos ativos de COVID-19 por data de início de sintomas em Canoas e quantificação da carga viral nas amostras coletadas na ETE Mato Grande.



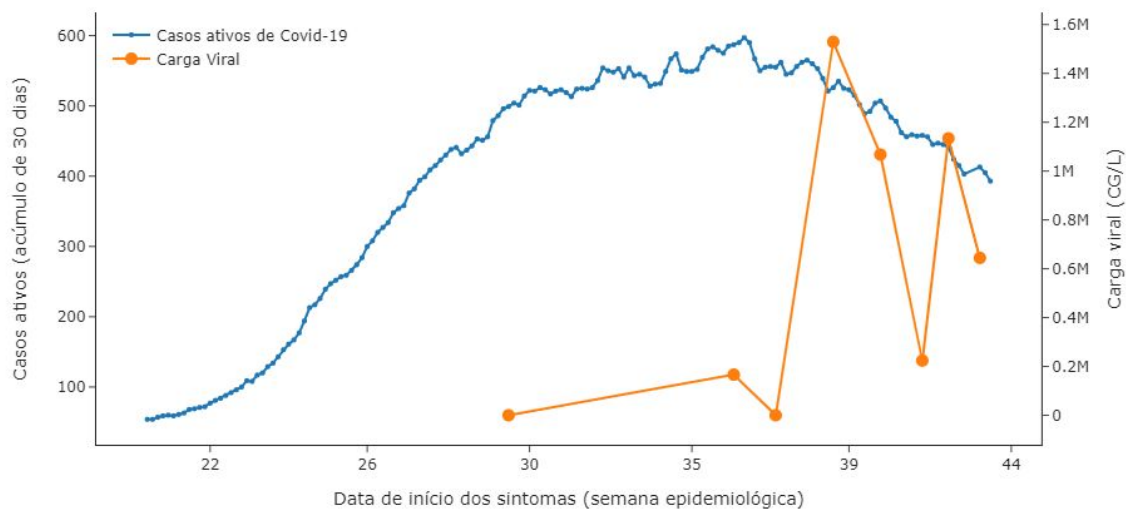
Fonte: Feevale, UFRGS, CEVS/RS, Painel COVID/SES/RS.

Figura 10: Casos ativos de COVID-19 por data de início de sintomas em Alvorada e quantificação da carga viral nas amostras coletadas na ETE Estocolmo.



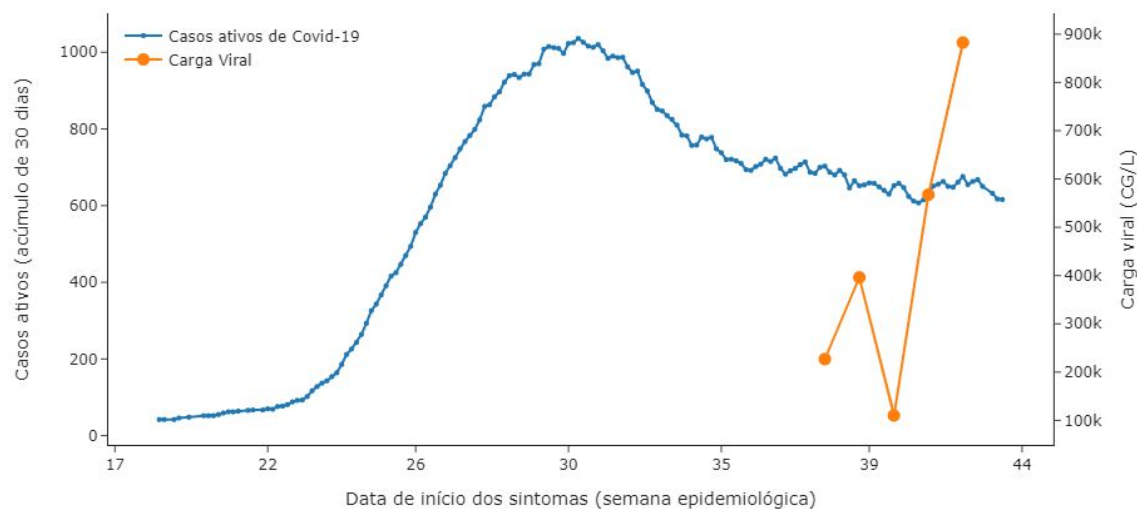
Fonte: Feevale, UFRGS, CEVS/RS, Painel COVID/SES/RS.

Figura 11: Casos ativos de COVID-19 por data de início de sintomas em Cachoeirinha e quantificação da carga viral nas amostras coletadas na ETE Freeway.



Fonte: Feevale, UFRGS, CEVS/RS, Painel COVID/SES/RS.

Figura 12: Casos ativos de COVID-19 por data de início de sintomas em Gravataí e quantificação da carga viral nas amostras coletadas na ETE Parque dos Anjos.



Fonte: Feevale, UFRGS, CEVS/RS, Painel COVID/SES/RS.

Considerações

Foram adicionados pontos extras nos arroios Pampa e Luiz Rau, em Novo Hamburgo, para verificar a possibilidade de avaliar uma população específica. Com amostras à jusante e à montante de uma região a ser avaliada podemos comparar os resultados desses pontos e relacionar à população que reside no entorno.

Comparando os resultados entre amostras compostas e amostras simples, é possível notar que onde há a coleta sob a forma de amostra composta, os dados da carga viral são mais coerentes à curva de casos e não apresentam bruscas oscilações. Tomando como exemplo as cargas virais da ETE São João/ Navegantes em Porto Alegre, onde ocorre a coleta simples, há uma oscilação muito grande nas últimas 5 semanas de análise.

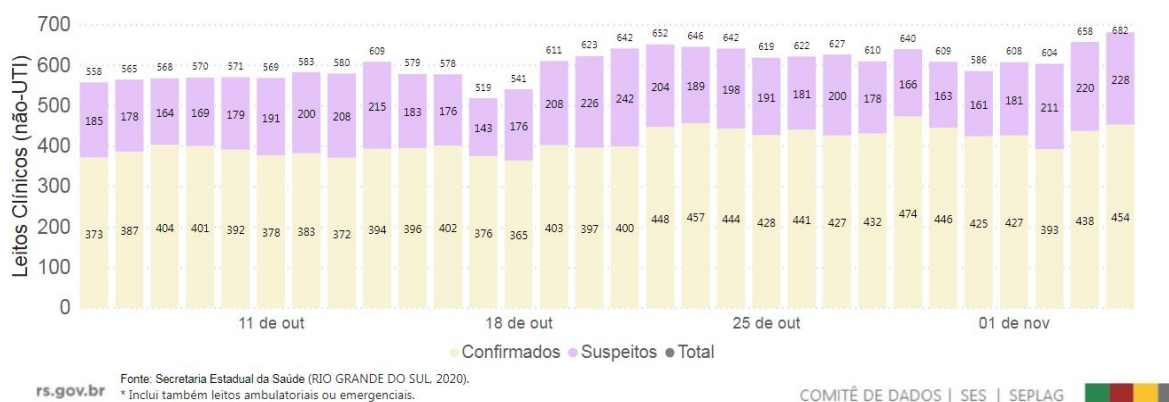
Os gráficos das figuras 9 a 12 mostram as curvas de casos confirmados e quantificação de carga viral das amostras coletadas dos municípios de Alvorada, Cachoeirinha, Canoas e Gravataí. Ainda não foi possível realizar a quantificação de amostras mais antigas, motivo pelo qual são poucos os pontos apresentados nos gráficos. Salientamos que, excetuando-se as ETE's Serraria em Porto Alegre e a Vicentina em São Leopoldo, as amostras coletadas são simples, o que gera bastante oscilação nos resultados analisados.

Analisando os dados da ETE Vicentina, há muitos resultados onde não houve detecção do SARS-CoV-2. Uma hipótese levantada é a presença de produto inibidor da presença do vírus no esgoto. Em reunião com a SAMAE, foi informado sobre a possibilidade de haver resíduos de

surfactantes provenientes de empresas da região. Surfactantes são compostos orgânicos anfipáticos que apresentam em sua molécula uma porção polar e outra apolar (http://qnesc.sbjq.org.br/online/qnesc39_3/03-QS-34-16.pdf); e um dos seus usos é como detergente. Ao entrar em contato com detergente, o vírus não consegue manter a sua camada protetora de lipídeos e acaba se desfazendo (<https://bit.ly/35RrboG>).

De acordo com a figura 7, observamos um aumento gradual da carga viral na ETE Serraria nas últimas 4 semanas de análises. Quando comparamos este dado com o número de internações hospitalares relacionadas à COVID-19 na macrorregião metropolitana durante o mesmo período, verificamos um aumento de 534 para 682 no início do mês de novembro (figura 13).

Figura 13: Casos confirmados e suspeitos de Covid-19 em leitos clínicos nos últimos 30 dias na macrorregião metropolitana do Rio Grande do Sul.



Fonte: SEPLAG/ RS - <https://bit.ly/3oPBbrm>

Observações relevantes

- A ETE Serraria, que atende a quase 50% do sistema de esgotamento sanitário de Porto Alegre, apresentou aumento progressivo da carga viral nas últimas 4 semanas de monitoramento.
- O ponto de coleta no Arroio Peão, no rio dos Sinos, localizado entre os municípios de São Leopoldo e Novo Hamburgo foi descontinuado, visto que não apresentou presença do vírus em nenhuma amostra analisada.
- Nos municípios de Alvorada e Gravataí, nota-se grande aumento da carga viral nas SE 42 e 43, demonstrando uma tendência de aumento dos casos detectados nestas cidades, como comprovado pelo aumento das hospitalizações na região metropolitana.
- Os gráficos de casos confirmados e carga viral das amostras dos municípios de Canoas e Cachoeirinha apresentam grande variação na quantificação de cópias genômicas,

possivelmente devido à amostragem simples e suas limitações, como temos visto na ETE São João/ Navegantes.

- As últimas análises das amostras da ETE Vicentina em São Leopoldo apresentaram crescimento na detecção de carga viral, que parece acompanhar a curva de casos do município.
- As amostras coletadas nos arroios da Bacia do Rio dos Sinos tem apresentado resultados mais baixos (sendo a maioria negativos) que as amostras de ETE. Demonstrando a dificuldade de avaliação de amostras ambientais simples.
- Duas coletas têm sido realizadas no Arroio Dilúvio, em Porto Alegre, de forma quinzenal a partir da SE 38. Na SE 38, os dois pontos apresentaram resultados negativos, enquanto que na SE 40 a quantificação foi de 12.700 e 20.424 CG/L; e na SE 42 129.192 e 42.440 CG/L. Ainda não foi possível determinar uma correlação entre os dois pontos, visto que em uma semana o ponto 1 apresentou maior carga viral do que o ponto 2, e na outra semana ocorreu o oposto.
- Mais coletas nos dois pontos do Arroio Pampa são necessárias para verificar a possibilidade de avaliar uma população específica moradora do entorno da região. Entretanto, este ponto que vinha apresentando resultados positivos sistematicamente não demonstrou detecção do vírus nas SE 39 a 41, voltando a positivar na SE 43.
- Os resultados que, no último boletim, apresentavam uma tendência de desaceleração no ritmo de crescimento de casos, agora começam a apontar um possível aumento da disseminação do vírus novamente, conforme os dados apresentados nas figuras 6 a 12.

Continuidade do monitoramento

O incremento na quantidade de dados através do monitoramento longitudinal permitirá análises estatísticas tais como estudos de correlação e de significância dos resultados.

A curva epidemiológica para outros pontos também vai ser produzida, possibilitando uma maior compreensão de mais municípios além dos aqui mostrados.

Posteriormente, o projeto tem a ambição de criar um modelo que relacione a carga viral de SARS-CoV-2 no esgoto com o número de casos ativos na região pertencente ao sistema de esgotamento sanitário analisado.

FONTES DE CONSULTA

Boletim Epidemiológico COVID-19 COERS. Disponível em:
<https://coronavirus.rs.gov.br/informe-epidemiologico>.

Mapas em alta resolução. Disponível em: <https://bit.ly/3l4nLFc>

Painel COVID- 19: Disponível em: <https://ti.saude.rs.gov.br/covid19/>.

SINAN. Calendário Epidemiológico 2020. Disponível em: <http://portalsinan.saude.gov.br/calendario-epidemiologico>.

Zheng Shufa, Fan Jian, Yu Fei, Feng Baihuan, Lou Bin, Zou Qianda et al. Viral load dynamics and disease severity in patients infected with SARS-CoV-2 in Zhejiang province, China, January-March 2020: retrospective cohort study BMJ 2020; 369 :m1443. Disponível em: <https://bit.ly/34bMkJn>

EXPEDIENTE

Secretaria Estadual da Saúde - SES/RS

Centro Estadual de Vigilância em Saúde/RS

Av. Ipiranga, 5400. Jardim Botânico | Porto Alegre |
RS | Brasil.

CEP 90610030

Secretária de Saúde - Arita Bergmann

Diretora do CEVS - Cynthia Goulart Molina Bastos

Chefe da DVAS/CEVS - Aline Alves Scarpellini Campos

Colaboração: Centro de Informação e Documentação -
CID

Equipe:

Divisão de Vigilância Ambiental em Saúde/ CEVS/RS

**Centro de Operações de Emergências da Saúde/
CEVS/RS**

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Universidade Feevale

AVISO:

O Boletim de Acompanhamento do Monitoramento Ambiental possui periodicidade mensal e visa disponibilizar aos órgãos de saúde informações sobre a circulação viral em amostras de água coletadas em Estações de Tratamento de Esgoto (ETE), Estações de Bombeamento de Esgoto (EBE), Estações de Bombeamento de Águas Pluviais (EBAP) e mananciais superficiais.

Disponível no endereço eletrônico:

<https://www.coronavirus.rs.gov.br/monitoramento-ambiental>