

# MONITORAMENTO AMBIENTAL DE SARS-CoV-2

## Boletim de acompanhamento nº 4

### setembro 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 4 tem como objetivo divulgar os resultados do Projeto de Vigilância Ambiental do SARS-CoV-2 no RS. Este estudo 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. Essas amostras são coletadas em diferentes áreas do território avaliado, aumentando a compreensão da dinâmica viral na pandemia e auxiliando na tomada de decisão das medidas de distanciamento, além de fornecer elementos que contribuam para o conhecimento do comportamento do novo coronavírus no ambiente. Trata-se de um projeto multicêntrico, colaborativo, que conta com a participação de órgãos públicos federais, estaduais, municipais e universidades públicas e comunitárias.

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>.

## **Situação no Rio Grande do Sul**

Até a Semana Epidemiológica (SE) 38, foram diagnosticados 177.030 casos no estado. Deste total, 15.691 foram notificados como Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG) com hospitalização confirmada para COVID-19, e 4.482 evoluíram para óbito, conforme o Boletim Epidemiológico COVID-19 da SE 38 de 2020 do Centro de Operações de Emergência do Rio Grande do Sul/ COERS (<https://bit.ly/36qGPJw>).

## **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 26 de setembro foram coletadas 175 amostras em 33 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 02 de agosto a 26 de setembro de 2020, correspondentes a SE 32 a 39. São 97 coletas realizadas no período e os resultados estão descritos nos Quadros 1 e 2.

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

Ponto de coleta	Município	SE 32 (02/08 a 08/08)	SE 33 (09/08 a 15/08)	SE 34 (16/08 a 22/08)	SE 35 (23/08 a 29/09)	SE 36 (30/08 a 05/09)	SE 37 (06/09 a 12 09)	SE 38 (07/09 a 19/09)	SE 39 (20/09 a 26/09)
EBE Baronesa do Gravataí	Porto Alegre	NC	Positivo	Positivo	Positivo	NC	NC	Positivo	NC
EBE Ponta da Cadeia	Porto Alegre	NC	Positivo	Positivo	Positivo	NC	NC	Positivo	NC
EBAP nº 10	Porto Alegre	NC	Positivo	Negativo	Positivo	NC	NC	AR	NC
ETE Serraria	Porto Alegre	Positivo	Positivo	NC	Positivo	NC	Positivo	Positivo	AR
ETE São João Navegantes	Porto Alegre	NC	Positivo	Positivo	Positivo	NC	Positivo	Positivo	AR
ETE Vicentina	São Leopoldo	Positivo	Positivo	Positivo	Negativo	Positivo	Positivo	Positivo	AR
ETE Mato Grande	Canoas	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	AR	AR	AR
ETE Freeway	Cachoeirinha	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	AR	AR
ETE Parque dos Anjos	Gravataí	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	AR	AR
ETE Estocolmo	Alvorada	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	AR	AR	AR
Arroio Dilúvio	Porto Alegre	Positivo	NC	Positivo	NC	Positivo	NC	AR	NC
Arroio Dilúvio - ponto 2	Porto Alegre	-	-	-	-	-	-	AR	NC
Sinos/ Arroio João Correia	São Leopoldo	NC	Positivo	NC	Positivo	NC	Positivo	NC	AR
Sinos/ Arroio Pampa	Novo Hamburgo	NC	Positivo	NC	Positivo	NC	Positivo	Positivo	AR
Sinos/ Arroio Sapucaia	Canoas/ Esteio	NC	Negativo	NC	Negativo	NC	AR	NC	AR
Sinos/ Arroio Peão	São Leopoldo/ Novo Hamburgo	NC	Negativo	NC	Negativo	NC	Negativo	NC	NC
Sinos/ Arroio Schmidt	Campo Bom	NC	Negativo	NC	Positivo	NC	Negativo	NC	AR
Sinos/ Arroio Luiz Rau	Novo Hamburgo	NC	Positivo	NC	Negativo	NC	Negativo	Negativo	AR
Rio dos Sinos/ Arroio Dique	Canoas	-	-	-	-	-	-	-	AR
Rio dos Sinos/ Arroio Kruze	São Leopoldo	-	-	-	-	-	-	-	AR
Rio dos Sinos/ Arroio Cerquinha	São Leopoldo	-	-	-	-	-	-	-	AR

\* 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 32 (02/08 a 08/08)	SE 33 (09/08 a 15/08)	SE 34 (16/08 a 22/08)	SE 35 (23/08 a 29/08)	SE 36 (30/08 a 05/09)	SE 37 (06/09 a 12 09)	SE 38 (13/09 a 19/09)	SE 39 (20/09 a 26/09)
EBE Baronesa do Gravataí	Porto Alegre	NC	30,5	33	31	NC	NC	34,5	NC
EBE Ponta da Cadeia	Porto Alegre	NC	33	37	31,5	NC	NC	33	NC
EBAP nº 10	Porto Alegre	NC	34	>40	33	NC	NC	AR	NC
ETE Serraria	Porto Alegre	34	35	NC	31	NC	32	34	AR
ETE São João Navegantes	Porto Alegre	NC	34	37	34	NC	35,5	36	AR
ETE Vicentina	São Leopoldo	36	38,5	36	>40	36	36	38	AR
ETE Mato Grande	Canoas	30	36	34	31	33	AR	AR	AR
ETE Freeway	Cachoeirinha	32	32	36	34	33	36	AR	AR
ETE Parque dos Anjos	Gravataí	33	36,5	32	34	36	37	AR	AR
ETE Estocolmo	Alvorada	32,5	35	34	32	32	AR	AR	AR
Arroio Dilúvio	Porto Alegre	33	NC	35,5	NC	34	NC	AR	NC
Arroio Dilúvio - ponto 2	Porto Alegre	NC	NC	NC	NC	NC	NC	AR	NC
Sinos/ Arroio João Correia	São Leopoldo	NC	35,9	NC	39	NC	39,58	NC	AR
Sinos/ Arroio Pampa	Novo Hamburgo	NC	35,2	NC	33,55	NC	36	39,93	AR
Sinos/ Arroio Sapucaia	Canoas/ Esteio	NC	>40	NC	>40	NC	AR	NC	AR
Sinos/ Arroio Peão	São Leopoldo/ Novo Hamburgo	NC	>40	NC	>40	NC	>40	NC	NC
Sinos/ Arroio Schmidt	Campo Bom	NC	>40	NC	34,53	NC	>40	NC	AR
Sinos/ Arroio Luiz Rau	Novo Hamburgo	NC	37,9	NC	>40	NC	>40	>40	AR
Rio dos Sinos/ Arroio Dique	Canoas	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	AR
Rio dos Sinos/ Arroio Kruze	São Leopoldo	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	AR
Rio dos Sinos/ Arroio Cerquinha	São Leopoldo	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	AR

Escala de Ct



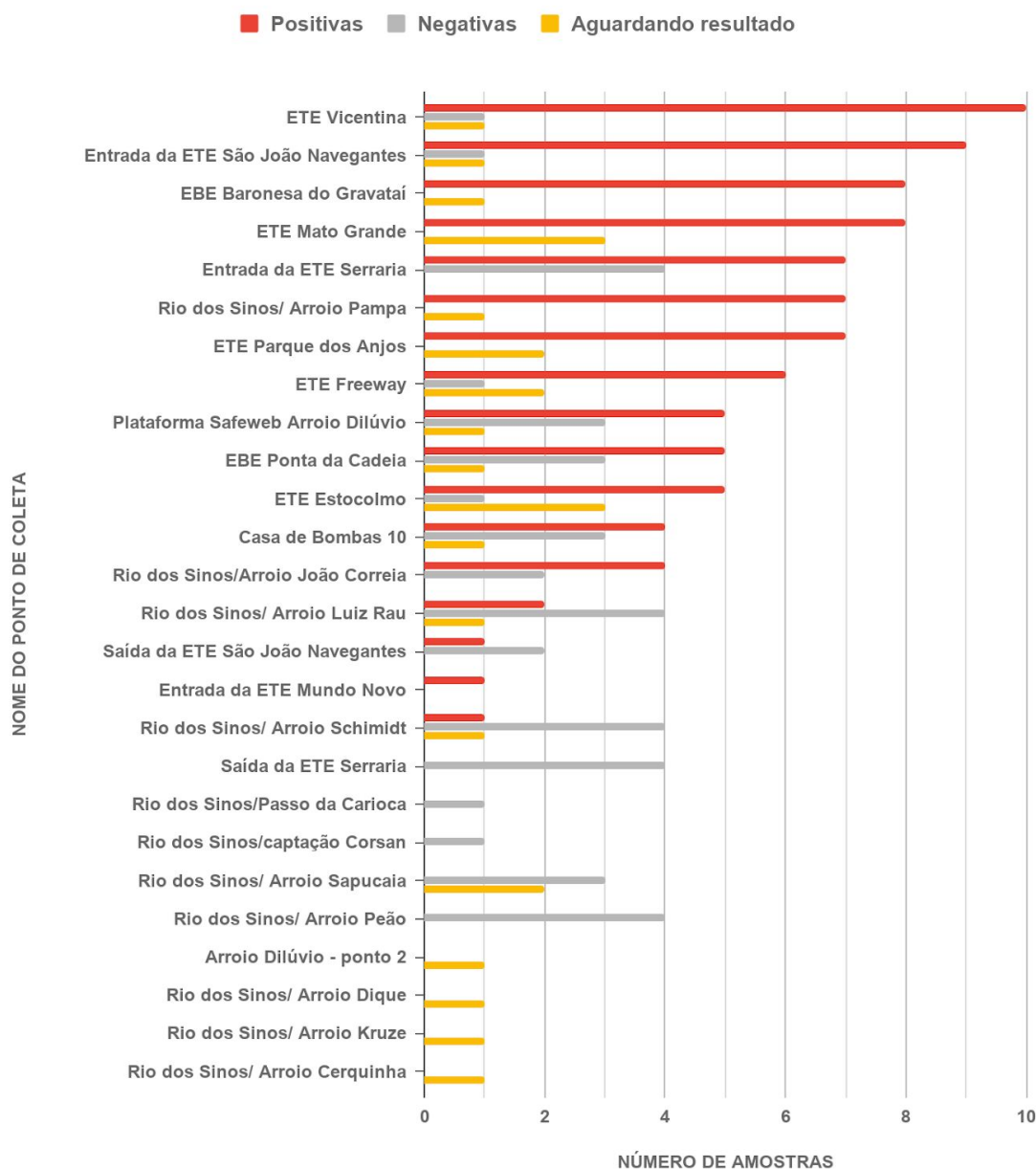
\* NC: Não coletado.

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

\* AR: Aguardando Resultado.

Fonte: Feevale, UFRGS, CEVS/RS.

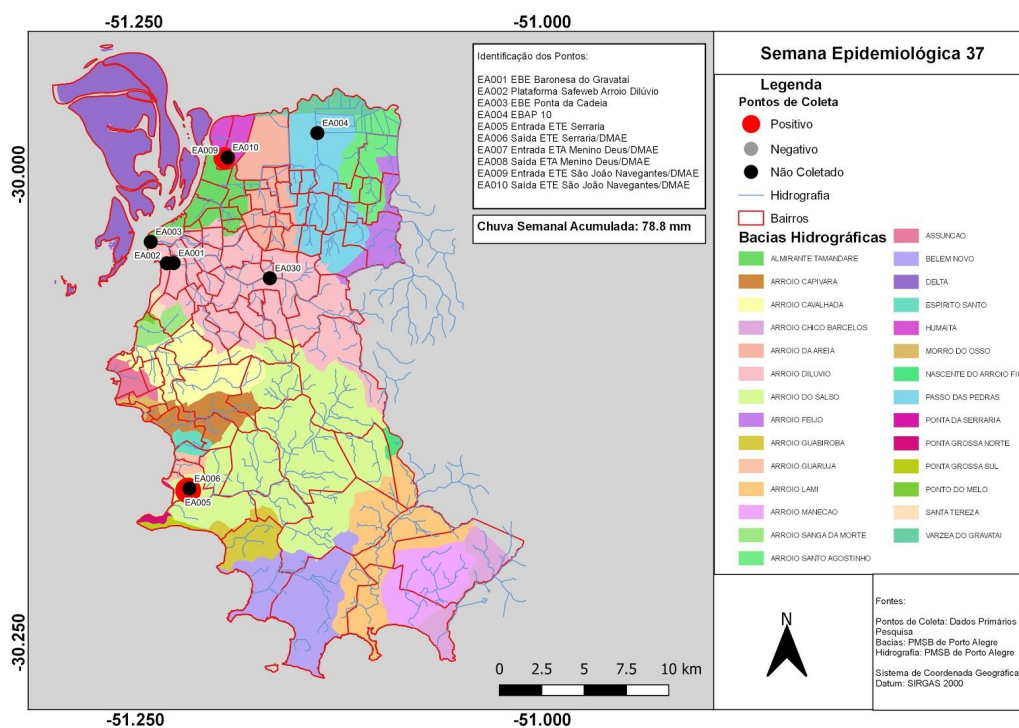
**Figura 1:** Quantidade de amostras realizadas por ponto de coleta e classificação dos resultados.



Fonte: Feevale, UFRGS, CEVS/RS.

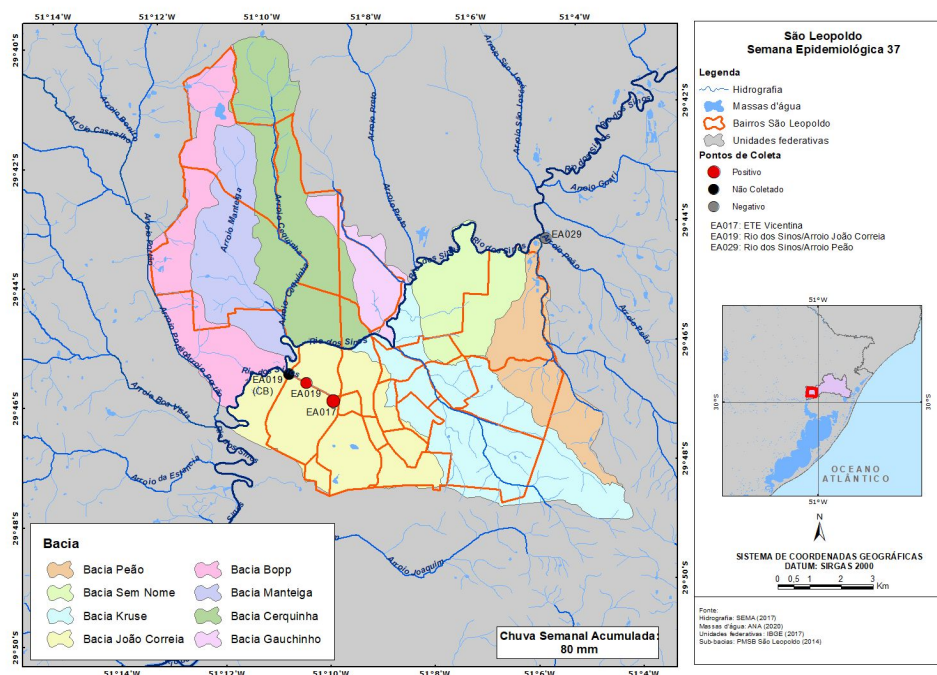
Os mapas apresentados nas figuras 2 a 4 mostram na SE 37 como foram os resultados em cada município, bem como as bacias hidrográficas presentes na região próxima. A partir deste tipo de análise e de futuras quantificações das amostras, objetiva-se correlacionar os resultados com a população que reside próxima aos arroios ou que são atendidas pelas ETES. Todos os mapas em maior resolução estão disponíveis no endereço <https://bit.ly/314nLFc>.

**Figura 2:** Mapeamento das coletas no município de Porto Alegre na SE 37.



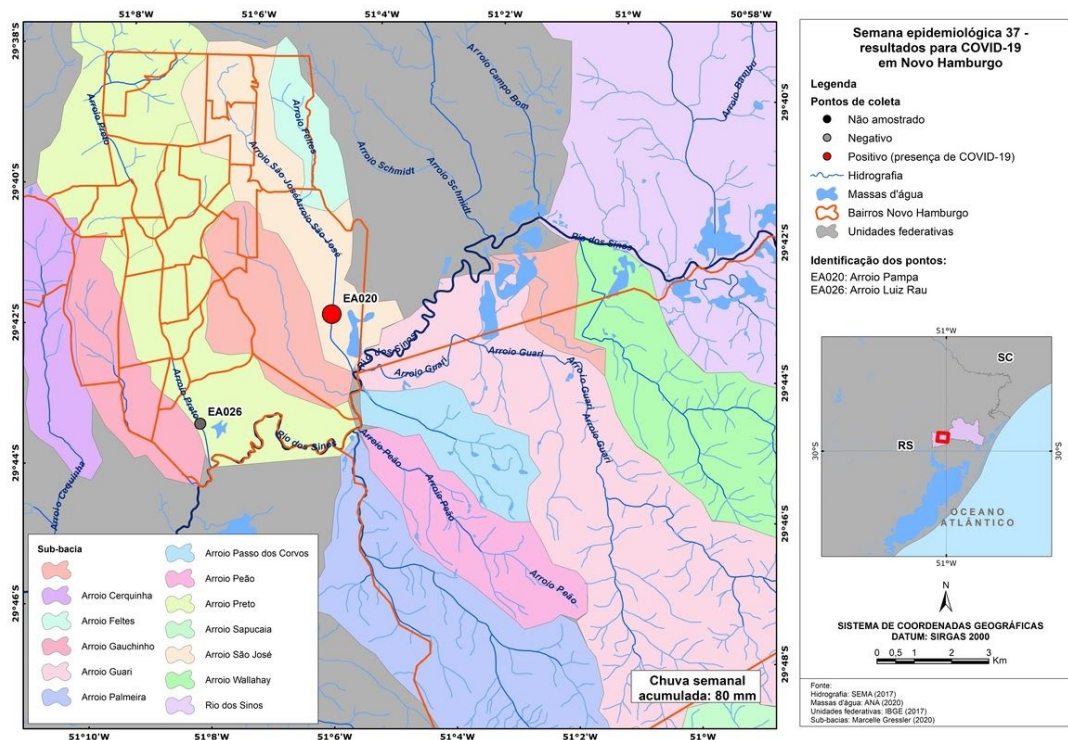
Fonte: UFRGS.

**Figura 3:** Mapeamento das coletas no município de São Leopoldo na SE 37.



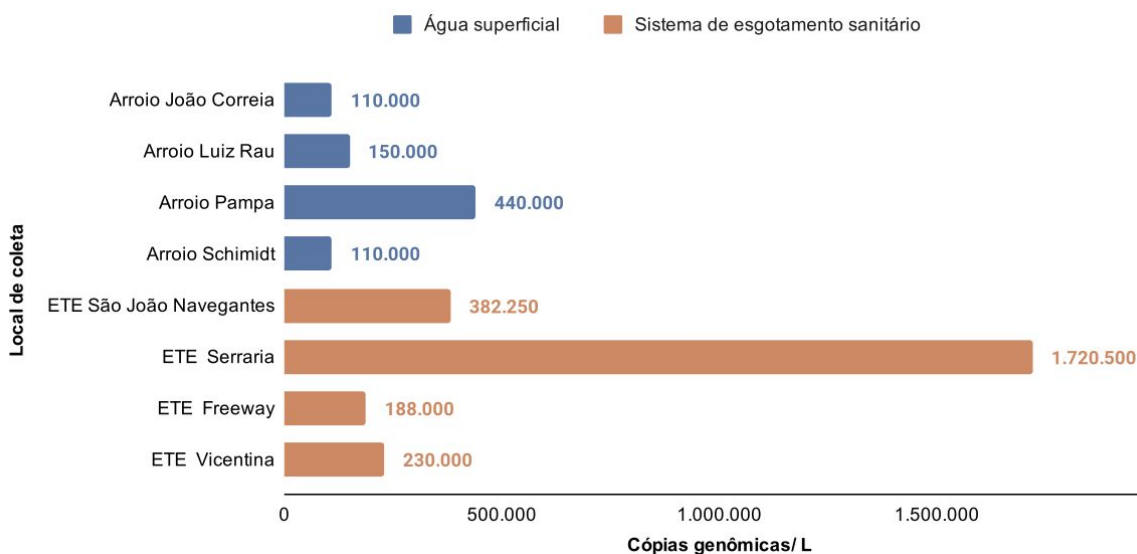
Fonte: UFRGS.

**Figura 4:** Mapeamento das coletas no município de Novo Hamburgo na SE 37.



Fonte: UFRGS.

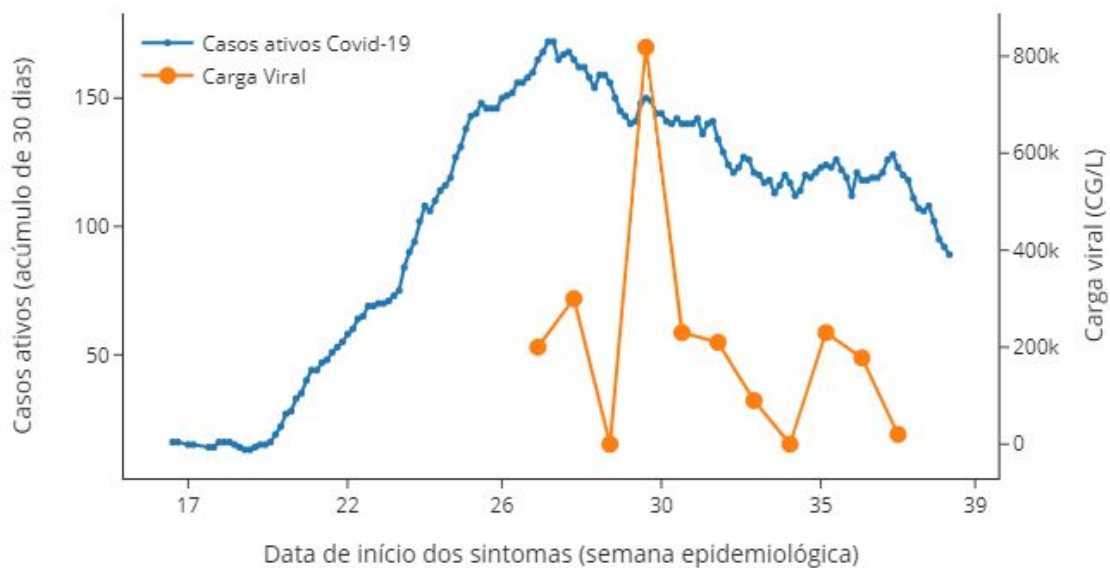
**Figura 5:** Maior carga viral encontrada em amostras classificadas em água superficial e SES de Porto Alegre e Região metropolitana durante os meses de agosto e setembro.



Fonte: Feevale, UFRGS, CEVS/RS.

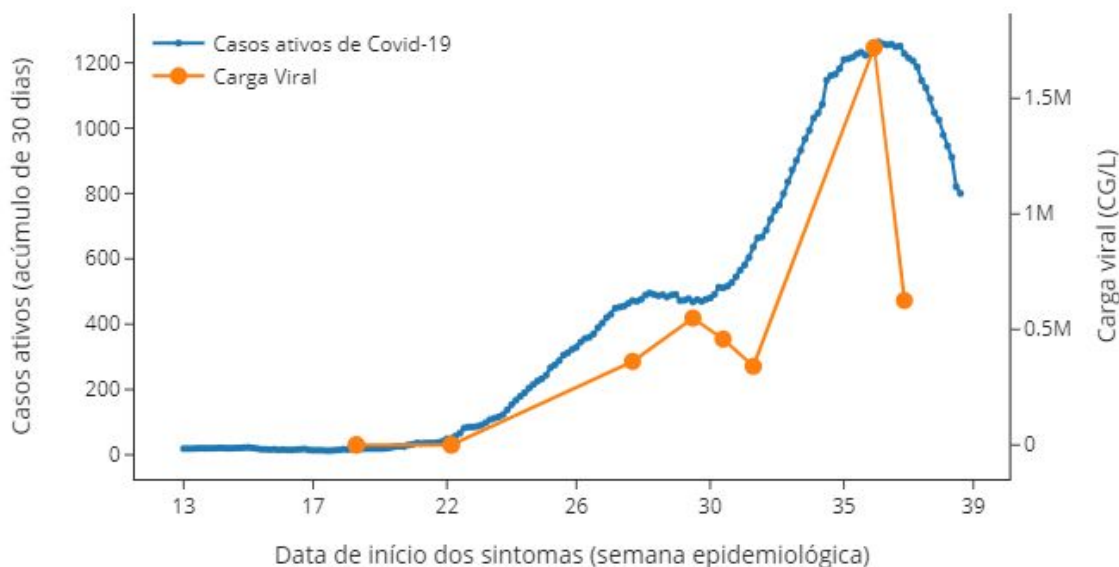


**Figura 6:** Casos ativos de COVID-19 por data de início de sintomas nos bairros atendidos pela ETE Vicentina em São Leopoldo e quantificação da carga viral nas amostras coletadas.



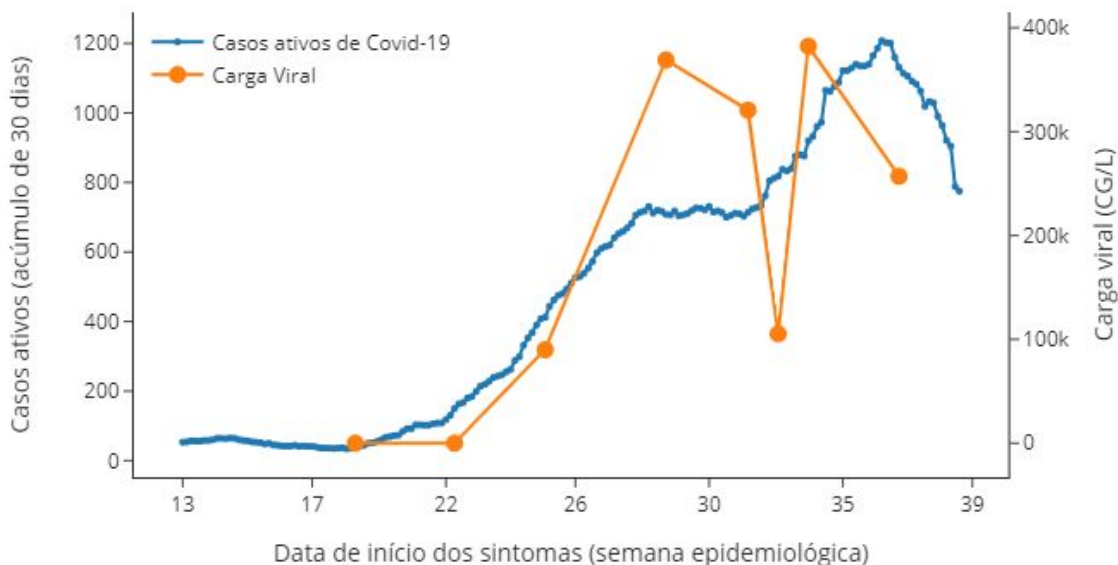
Fonte: Feevale, UFRGS, CEVS/RS, Painel COVID/SES/RS.

**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.



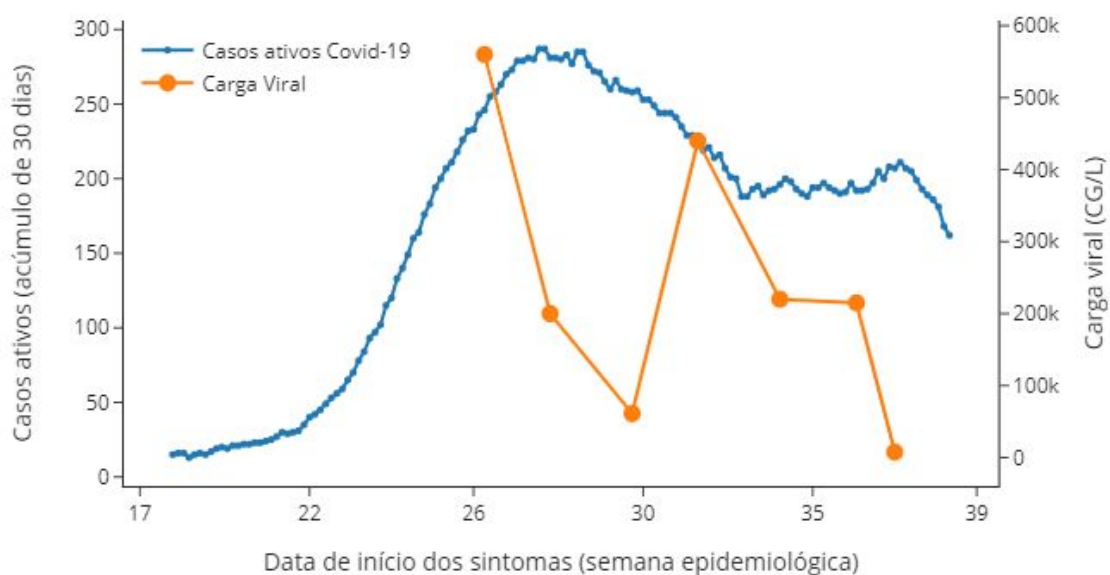
Fonte: Feevale, UFRGS, CEVS/RS, Painel COVID/SES/RS.

**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 nos bairros próximos ao Arroio Pampa e quantificação da carga viral nas amostras coletadas.



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

## Considerações

Para os gráficos aqui apresentados, foram considerados os casos acumulados nos 30 dias anteriores ao início dos sintomas, já que a dinâmica de excreção viral do SARS-CoV-2 pelas fezes ainda não está bem estabelecida. Nem tampouco a persistência desses fragmentos virais em águas residuais. Alguns trabalhos apontam que esta excreção viral pelas fezes pode chegar a 60 dias após a infecção (Zheng et al, 2020).

Apesar da média de crescimento de casos (taxa de crescimento diária média) do Rio Grande do Sul ter passado a oscilar entre as 03 maiores do país na segunda metade de setembro, junto a Minas Gerais e Paraná e acima de Rio de Janeiro e Amazonas, os óbitos acumulados em 7 dias no estado diminuíram. Em Porto Alegre e região metropolitana, apesar dos índices do modelo de Distanciamento Controlado (<https://distanciamentocontrolado.rs.gov.br/>) estarem indo a níveis mais brandos, o número de casos ativos nestas regiões cresceu nos meses de agosto e setembro. Este aumento foi mais expressivo na região 10 (Porto Alegre), indo de 1.351 casos ativos na semana do dia 06/08 (SE 32) para 4.091 na semana do dia 17/09 (SE 38), atingindo um pico na semana 10/09 (SE 37) com 4.361 casos ativos. A região 10 é composta pelos municípios de Alvorada, Cachoeirinha, Glorinha, Gravataí, Porto Alegre e Viamão, dos quais quatro estão no monitoramento ambiental do SARS-CoV-2. Possivelmente este aumento da média de crescimento de casos esteja relacionado a ampliação da testagem para COVID19 através do projeto “Testar RS”. Os casos identificados e monitorados através do sistema de saúde são, em grande parte, casos sintomáticos, com manifestações de espectro variado (do leve ao mais grave) que levam estes pacientes a procurarem assistência médica. Já o monitoramento através dos esgotos avalia tanto os sintomáticos como também os assintomáticos.

A partir de estudo do Instituto de Pesquisas Hidráulicas da UFRGS, foram acrescentados novos pontos de coleta de amostras em arroios. Neste estudo foram consideradas a hidrografia e rede de drenagem dos municípios, bem como as suas respectivas sub-bacias. Foi priorizada a manutenção de pontos já existentes em corpos hídricos mais impactados, como por exemplo Arroio Pampa em Novo Hamburgo e Arroio Dilúvio em Porto Alegre, sendo acrescentado pontos extras nestes locais. Assim, foi estipulado um segundo ponto no Arroio Dilúvio no cruzamento entre a Av. Ipiranga e a Rua Frei Germano, em Porto Alegre. Adicionalmente iniciou-se o processo de medida de vazão do corpo hídrico; Dois novos pontos também foram adicionados em arroios do Rio dos Sinos. Foram retirados os pontos do Rio dos Sinos no Passo da Carioca (Sapucaia do Sul) e na captação da Corsan (Campo Bom), devido à busca por locais de maior representatividade e que correspondam aos objetivos propostos no monitoramento.

## Observações relevantes

- Todas as amostras se mantiveram estáveis ou aumentaram os valores de Ct a partir da semana 36, o que demonstra a diminuição na quantidade de cópias genômicas detectadas;
- A maior carga viral encontrada no período aqui avaliado foi a da ETE Serraria, em Porto Alegre no dia 08/09, com 1.720.500 cópias genômicas por litro de esgoto, o que é quase 4 vezes mais do que a maior carga encontrada em arroios (Arroio Pampa, Novo Hamburgo, com 440.000 cópias genômicas por litro)
- O Arroio Pampa, situado no bairro Canudos, em Novo Hamburgo, demonstrou a presença de SARS-CoV-2 em todas as amostras coletadas, diferentemente de outras coletas em águas superficiais, tanto no Rio dos Sinos, quanto em outros corpos hídricos, o que indica o despejo consistente de esgoto cloacal neste local. A carga viral deste ponto apresentou dois picos nas SE 26 e 33 (560.000 e 440.000 CG/L). Assim como os demais pontos, houve uma diminuição na quantidade de cópias genômicas por litro a partir da SE 37. A frequência de coleta deste ponto amostral é semanal desde a SE 37.
- O monitoramento no Arroio Luiz Rau, localizado no bairro Santo Afonso em Novo Hamburgo, também será realizado de forma semanal a partir da SE 37, nos últimos 3 resultados (SE 35, 37 e 38) não foi detectada a presença do vírus.
- Ainda não foi detectada presença de SARS-CoV-2 nas coletas do Arroio Peão, localizado entre os municípios de Novo Hamburgo e São Leopoldo.
- É possível notar que há uma semelhança no formato das curvas de casos acumulados em 30 dias e os valores encontrados para carga viral nos gráficos das ETEs (figuras 6, 7 e 8), principalmente avaliando a curva para a ETE Serraria, onde o número de casos cresce muito rápido a partir da SE 30.
- Os resultados encontrados nos esgotos, a partir da segunda semana de setembro (SE 38), demonstram uma tendência de desaceleração no ritmo de crescimento da prevalência da COVID19 na Região Metropolitana.
- Pelos resultados aqui demonstrados, o monitoramento ambiental do SARS-CoV-2 através da análise de águas residuárias tem se mostrado uma ferramenta promissora como indicador de presença e variação na transmissão do novo coronavírus em uma população.

## 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/314nLFc>

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>