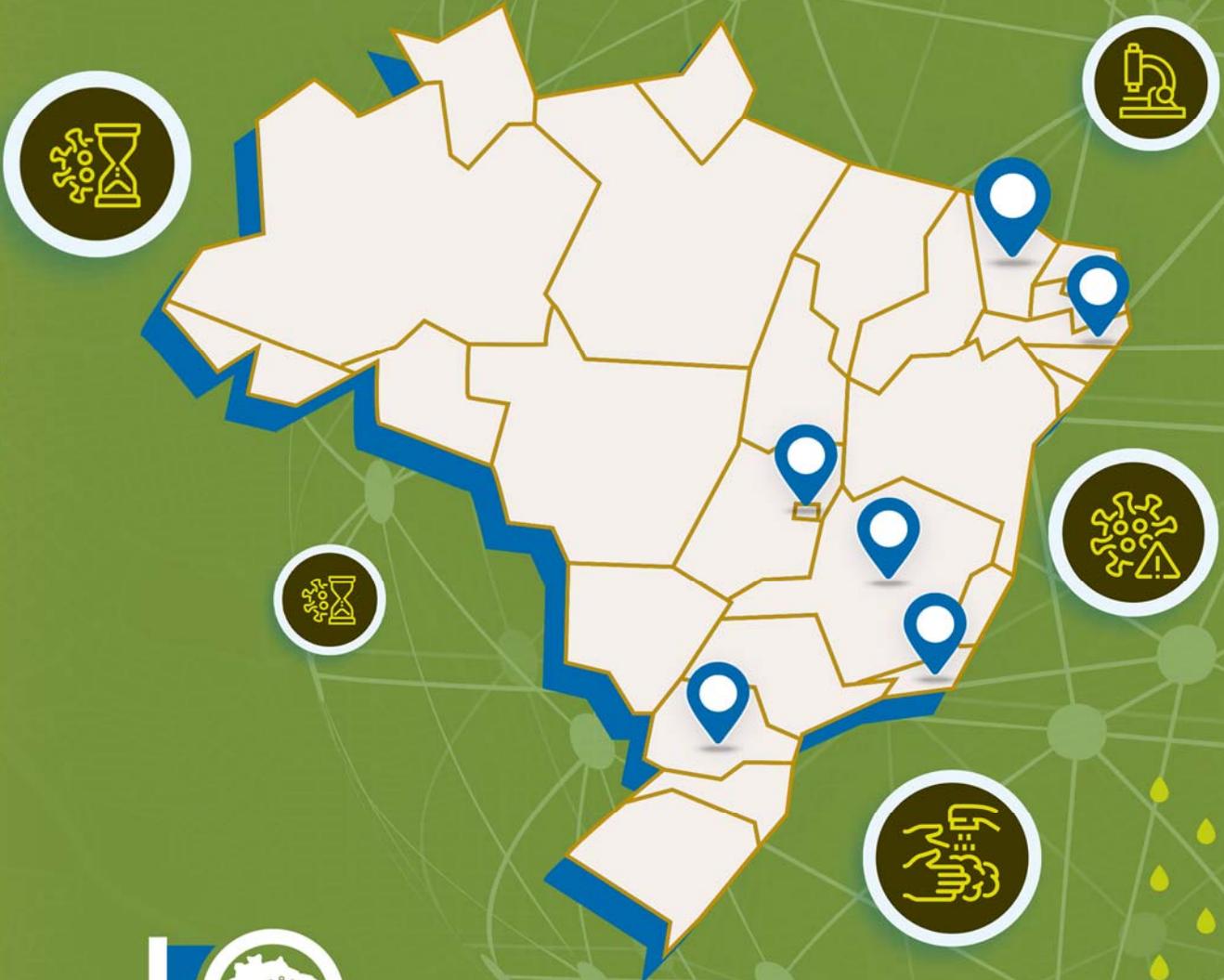


# Boletim de Acompanhamento

Nº1



REDE MONITORAMENTO  
COVID ESGOTOS

**Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia – INCT ETes Sustentáveis**  
*etes-sustentaveis.org*

**Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA**  
*www.ana.gov.br*

**Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq**  
*https://www.gov.br/cnpq/pt-br*

**Projeto Rede Monitoramento Covid Esgotos**

**Coordenação Geral**  
Carlos Chernicharo

**Coordenação Institucional**  
Flávio Tröger

**Coordenação de Comunicação**  
César Mota Filho

**Coordenação de Laboratórios**  
Juliana Calábria

**Equipe Técnica**

**ANA**  
Supervisão de Projeto  
Flávio Tröger

**Equipe Técnica**  
Carlos Perdigão  
Diana Leite  
Marcus Fuckner  
Raylton Alves Batista  
Sérgio Ayrimoraes  
Thamiris Lima  
Thiago Fontenelle

**Núcleo UFMG**  
Coordenação  
Carlos Chernicharo

**Equipe**  
Alyne Duarte  
Amanda Teodoro  
Ayana Lemos  
César Mota Filho  
Deborah Leroy  
Elayne Machado  
Gabriel Freitas  
Juliana Calábria  
Lariza Azevedo  
Livia Lobato  
Lucas Chamhum  
Lucas Vassalle  
Marcela Dias  
Matheus Freitas  
Rafael Pessoa  
Thiago Bressani  
Thiago Morandi

**Equipe Editorial**

Supervisão editorial  
Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico  
Elaboração dos originais  
INCT ETes Sustentáveis  
Revisão dos Originais  
Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico

**Núcleo UFPE**  
Coordenação  
Lourdinha Florêncio

**Equipe**  
Amanda Aguiar  
Bruna Fernandes  
Bruna Magnus  
Danielly Brunaska  
Fabricio Motteran  
Felipe Filgueiras  
Iago José  
José Roberto  
Marcos Sales  
Matheus Paraíso  
Sávia Gavazza  
Shyrlane Veras  
Wanderli Leite

**Núcleo UFC**  
Coordenação  
André Bezerra

**Equipe**  
Andrea Oliveira  
Ricardo Mendes  
Vânia Melo  
Vitor Nairo

**Núcleo UnB**  
Coordenação  
Cristina Brandão

**Equipe**  
Ana Maria Mota  
Carla Patricia Alves  
Carla Vizzotto  
Fernando Sodrê  
Fuad Moura  
Luiz Itonaga  
Rafaella Silveira  
Ricardo Krüger

**Núcleo UFPR/ISAE**  
Coordenação  
Ramiro Etchepare

**Equipe**  
Bárbara Zanicotti  
Caroline Kozak  
Daiane Freitas  
Edy Araújo  
Gustavo Possetti  
Janaina Costa  
Júlio Rietow  
Luciane Prado  
Murilo Bertolino  
Ricardo Belmonte  
Pâmela Oliveira  
Vânia Vicente  
Willian Martins

Projeto gráfico, editoração e capa  
Monumenta Comunicação e Estratégias Sociais  
Mapas Temáticos  
INCT ETes Sustentáveis

**Núcleo UFRJ**  
Coordenação  
Iene Figueiredo  
Oswaldo Rezende

**Equipe**  
Amanda Fritz  
Ana Beatriz Catunda  
Bruno Magno  
Cicero Matos  
Darlise Jorge Leite  
Diego Fonseca  
Éder Fares  
Francis Martins Miranda  
Giulia Folena  
Isaac Volschan Jr.  
Jéssica Cugula  
Luciana Jesus da Costa  
Maria Aparecida de Carvalho  
Maria Cristina Treitler  
Matheus Campinho  
Sara Mesquita

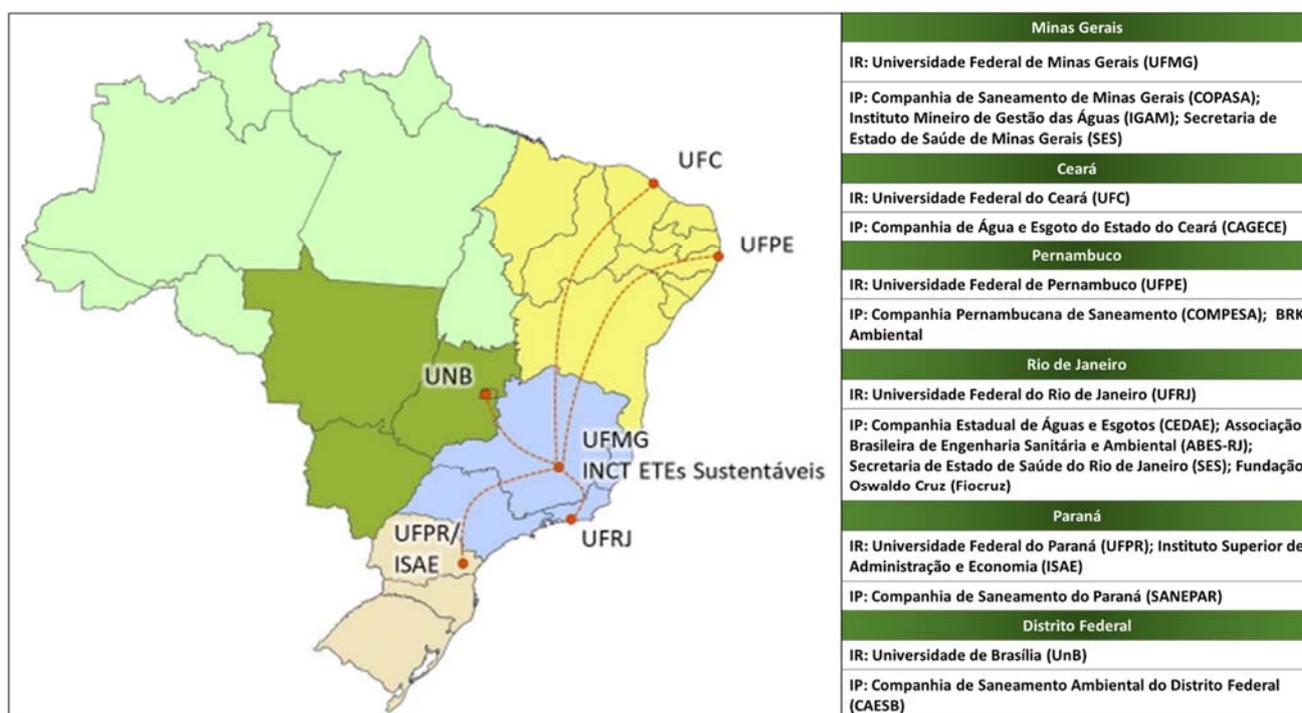
**CNPq**  
Coordenação  
Alexandre Rodrigues de Oliveira

As ilustrações, tabelas e gráficos sem indicação da fonte foram elaboradas pelo INCT ETes Sustentáveis. Todos os direitos reservados. É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas. Disponível também em: <http://www.ana.gov.br>.

## APRESENTAÇÃO

Este Boletim de Acompanhamento (nº 1) segue o plano de comunicação estabelecido no âmbito do *Projeto Piloto Monitoramento Covid Esgotos: Detecção e quantificação do novo coronavírus em amostras de esgotos nas cidades de Belo Horizonte e Contagem*, executado sob a coordenação do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Estações de Tratamento de Esgotos Sustentáveis (INCT ETEs Sustentáveis) e da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), a partir do qual foi formada a *Rede Monitoramento Covid Esgotos*, que conta com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). O primeiro Boletim da Rede soma-se à série de trinta e quatro Boletins de Acompanhamento produzidas no âmbito do *Projeto Piloto*.

A *Rede Monitoramento Covid Esgotos* foi criada com o intuito de ampliar as informações para o enfrentamento da pandemia de Covid-19 por meio do monitoramento do SARS-CoV-2 nos esgotos de importantes capitais brasileiras (Belo Horizonte - MG, Curitiba - PR, Fortaleza - CE, Recife - PE e Rio de Janeiro - RJ) e também do Distrito Federal. As informações geradas no projeto podem contribuir para a tomada de decisões por parte das autoridades de saúde, incluindo a definição de ações para o combate à pandemia de Covid-19. As instituições de referência e parceiras que compõem a Rede são apresentadas na Figura 1. O projeto teve como base as experiências e aprendizados adquiridos no *Projeto Piloto*. Informações mais detalhadas sobre a *Rede Monitoramento Covid Esgotos* podem ser obtidas no [Boletim de Apresentação](#) da Rede.



**Figura 1** - Instituições que integram a *Rede Monitoramento Covid Esgotos*.

**Nota:** IR: Instituição Referência; IP: Instituição Parceira

O primeiro Boletim de Acompanhamento da *Rede Monitoramento Covid Esgotos* tem como objetivo apresentar os resultados do monitoramento do SARS-CoV-2 (incluindo concentrações e cargas) no esgoto das regiões que compõem a *Rede*, até o dia 14 de maio de 2021 (semana epidemiológica 19 de 2021). Os dados do monitoramento do SARS-CoV-2 no esgoto são cruzados com dados locais do sistema de saúde, com o intuito de auxiliar as autoridades locais na tomada de decisões para o combate à pandemia de Covid -19.

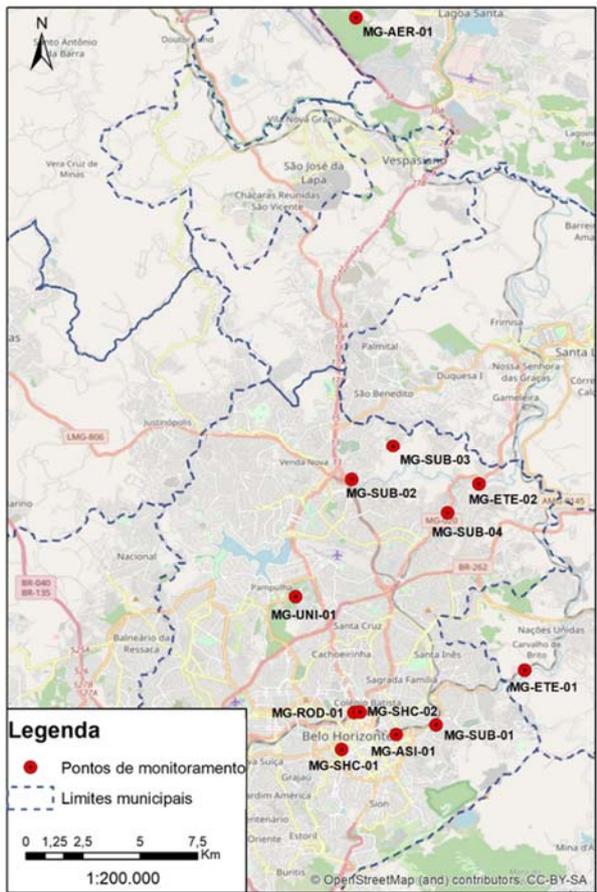
Cabe ressaltar que, nos Boletins da *Rede Monitoramento Covid Esgotos*, não serão apresentados os resultados das estimativas da população infectada, informação anteriormente utilizada nos Boletins do *Projeto Piloto* para comunicação dos resultados. Esta decisão foi tomada com base nas lições aprendidas durante a execução do *Projeto Piloto*, as quais foram registradas no [Boletim Final de Acompanhamento](#) desse projeto, e tem como intuito evitar possíveis interpretações equivocadas acerca das estimativas.

## PONTOS DE MONITORAMENTO

As Figuras 2 a 7 apresentam os pontos de monitoramento em cada uma das capitais que compõem a *Rede Monitoramento Covid Esgotos*. Informações mais detalhadas sobre os pontos de amostragem, incluindo a justificativa para o monitoramento de cada ponto, podem ser obtidas no [Boletim de Apresentação](#) da Rede.

## Pontos de Monitoramento

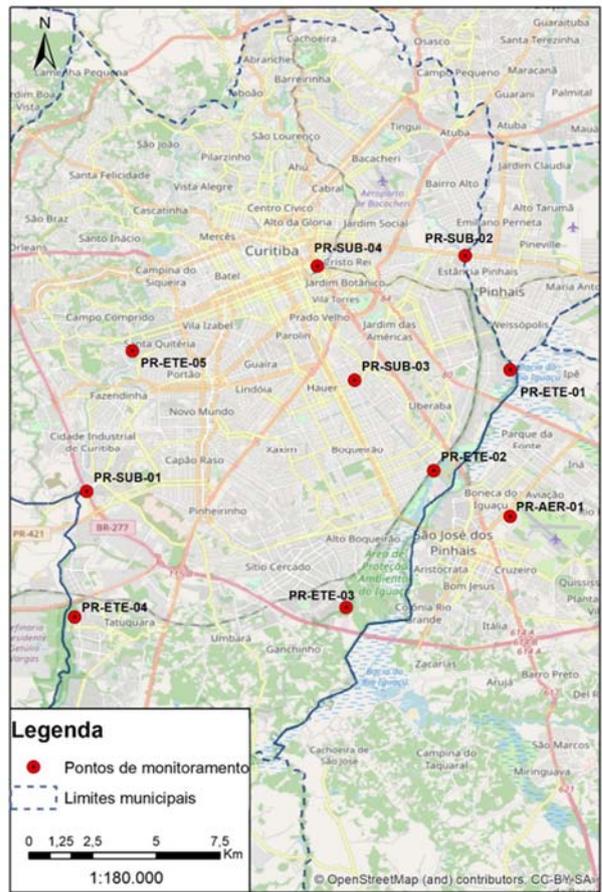
### Belo Horizonte - MG



Ponto	Descrição
MG-SUB-01	Sub-bacia Arrudas – Córrego Cardoso
MG-SUB-02	Sub-bacia Onça – Córrego Vilarinho
MG-SUB-03	Sub-bacia Onça – Córrego T. Vermelha
MG-SUB-04	Sub-bacia Onça – Córrego Gorduras
MG-SHC-01	Shopping Diamond
MG-SHC-02	Shopping Oiapoque
MG-ROD-01	Rodoviária
MG-ASI-01	Asilo
MG-ETE-01	ETE Arrudas
MG-ETE-02	ETE Onça
MG-AER-01	ETE Aeroporto de Confins
MG-UNI-01	UFMG

Figura 2 – Pontos de monitoramento de Belo Horizonte - MG

### Curitiba - PR

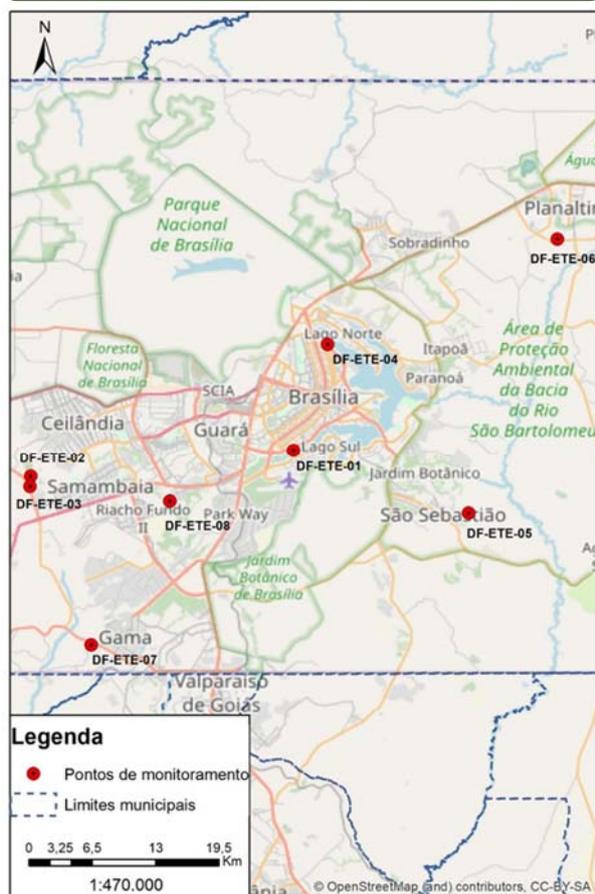


Ponto	Descrição
PR-ETE-01	ETE Atuba Sul
PR-ETE-02	ETE Belém
PR-ETE-03	ETE Padilha Sul
PR-ETE-04	ETE CIC Xisto
PR-ETE-05	ETE Santa Quitéria
PR-AER-01	ETE Aeroporto
PR-SUB-01	Sub-bacia do Rio Barigui - Bairro CIC-Xisto
PR-SUB-02	Sub-bacia do Rio Atuba - Bairro Tarumã
PR-SUB-03	Sub-bacia do Rio Belém - Bairro Boqueirão
PR-SUB-04	Sub-bacia do Rio Belém - Rodoferroviária

Figura 3 – Pontos de monitoramento de Curitiba - PR

## Pontos de Monitoramento

### Distrito Federal



Ponto	Descrição
DF- ETE-01	ETE Brasília Sul
DF- ETE-02	ETE Melchior
DF- ETE-03	ETE Samambaia
DF- ETE-04	ETE Brasília Norte
DF- ETE-05	ETE São Sebastião
DF- ETE-06	ETE Planaltina
DF- ETE-07	ETE Gama
DF- ETE-08	ETE Riacho Fundo

**Figura 4** – Pontos de monitoramento do Distrito Federal

### Fortaleza - CE



Ponto	Descrição
CE-ETE-01	ETE José Walker
CE-ETE-02	ETE São Cristóvão
CE-EEE-01	Estação Elevatória Barra do Ceará
CE-EEE-02	Estação Elevatória Antônio Bezerra
CE-ETE-03	ETE Conjunto Ceará
CE-EEE-03	Estação Elevatória Reversora do Cocó
CE-EEE-04	Estação Elevatória Praia do Futuro II
CE-EEE-05	Estação Elevatória Pajuí
CE-SUB-01	Interceptor Leste
CE-ETE-04	Estação de Pré-Condicionamento

**Figura 5** – Pontos de monitoramento de Fortaleza - CE

## Pontos de Monitoramento

### Recife - PE



Ponto	Descrição
PE-CPL-01	Canal Pluvial Várzea
PE-CPL-02	Canal Pluvial Boa Viagem
PE-CPL-03	Canal Pluvial Ibura
PE-CPL-04	Canal Pluvial Cordeiro
PE-ETE-01	ETE Peixinhos
PE-ETE-02	ETE Mangueiras
PE-ETE-03	ETE Cabanga
PE-AER-01	ETE Aeroporto de Recife/ Guarapes

**Figura 6** – Pontos de monitoramento de Recife - PE

### Rio de Janeiro - RJ



Ponto	Descrição
RJ-ETE-01	ETE Alegria
RJ-ETE-02	ETE Barra
RJ-EEE-01	EEE André Azevedo
RJ-ETE-03	ETE ETIG
RJ-EEE-02	EEE Leblon
RJ-ETE-04	ETE Pavuna
RJ-ETE-05	ETE Penha
RJ-ETE-06	ETE São Gonçalo
RJ-ETE-07	ETE Sarapuí
RJ-ETE-08	ETE Vargem Grande
RJ-ETE-09	ETE Deodoro
RJ-ETE-10	ETE Sepetiba
RJ-ETE-11	ETE Vila Kennedy
RJ-ETE-12	ETE Pedra da Guaratiba
RJ-ETE-13	ETE Vila do Céu

**Figura 7** – Pontos de monitoramento do Rio de Janeiro - RJ

## RESULTADOS

Os resultados são apresentados em quatro seções. A primeira, intitulada *Distribuição espacial das concentrações do SARS-CoV-2 no esgoto*, apresenta a distribuição das concentrações do SARS-CoV-2 no esgoto na forma de mapas, para cada região amostrada nas últimas semanas epidemiológicas (um mapa por semana). Em uma segunda seção, chamada *Evolução temporal das concentrações do SARS-CoV-2 no esgoto*, é apresentada a série histórica das médias móveis de duas semanas das concentrações virais. Em sequência, é apresentada a seção *Evolução temporal das cargas do SARS-CoV-2 no esgoto e dos indicadores de saúde*, que visa apresentar as cargas virais (soma das cargas virais contribuintes às Estações de Tratamento de Esgoto - ETEs) para cada cidade e ente federativo monitorados, contrastando esses resultados com os seguintes dados locais de saúde: (i) número de novos casos confirmados e suspeitos de Covid-19; (ii) número de leitos (enfermaria e UTI) disponíveis para a internação de pacientes com Covid-19 e número de leitos ocupados por pacientes com Covid-19; e (iii) porcentagem da população alvo (pessoas com 18 anos ou mais) imunizada com a 1ª e 2ª doses da vacina contra a Covid-19. Por fim, é apresentada uma seção que trata especificamente das concentrações do SARS-CoV-2 obtidas no esgoto coletado em pontos especiais de monitoramento, como aeroportos, rodoviárias, shopping centers, lar de idosos ou universidades.

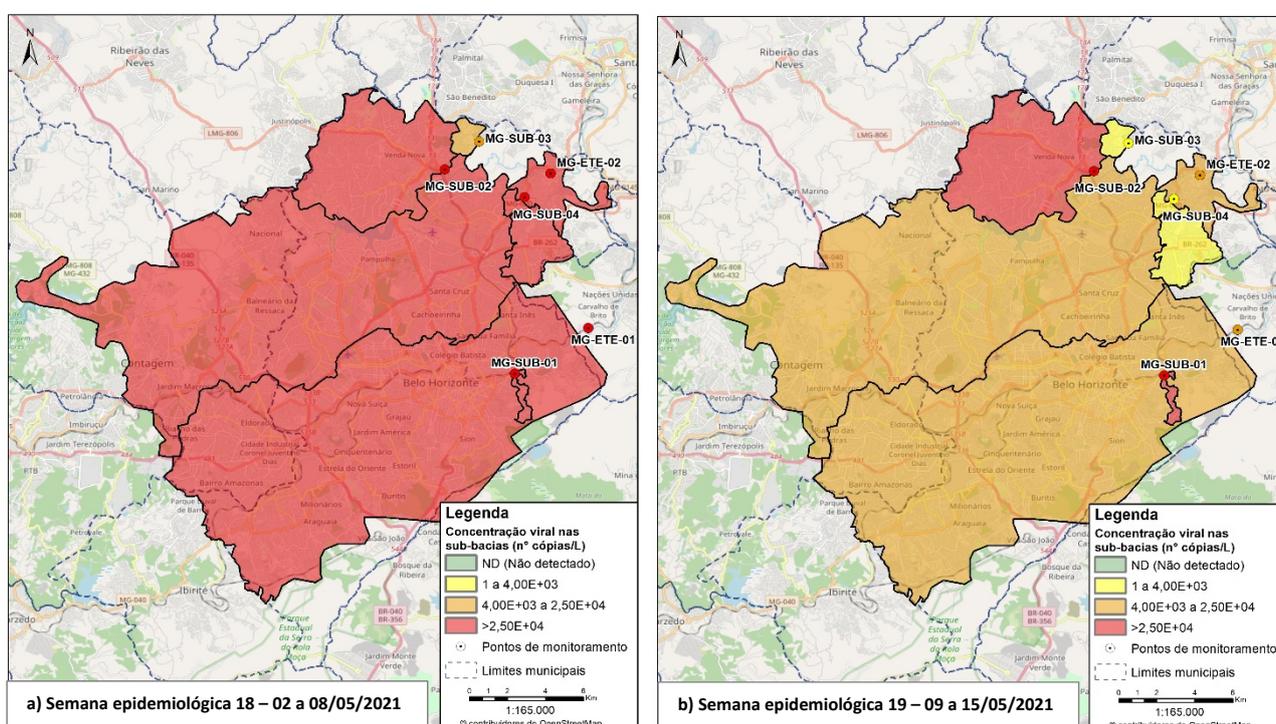
Nos Boletins de Acompanhamento da Rede, a apresentação dos resultados gerados nas capitais Belo Horizonte, Curitiba, Fortaleza, Recife, Rio de Janeiro e no Distrito Federal seguirá o mesmo padrão, descrito acima. Porém, cada uma das regiões encontra-se em etapa distinta de seu programa de monitoramento e alguns dados estão temporariamente indisponíveis, especialmente nesta etapa inicial da Rede. Na ausência de alguns dados, optou-se pela divulgação do máximo de informações disponíveis para cada uma das referidas localidades. São listadas, abaixo, observações sobre a disponibilidade de dados para este Boletim:

- Recentemente, foi iniciada a etapa de amostragem de esgoto nas cidades de Fortaleza (CE) e Recife (PE). Porém, os resultados das análises de SARS-CoV-2 encontram-se indisponíveis no momento. Neste Boletim, são apresentados resultados para Belo Horizonte, Curitiba, Distrito Federal e Rio de Janeiro.
- Os dados de vazão afluente às estações de tratamento de esgoto do Rio de Janeiro encontram-se temporariamente indisponíveis. Assim, não é possível apresentar gráficos com cargas virais para o Rio de Janeiro neste Boletim, pois dados de vazão são necessários para o cálculo de cargas virais.
- Os dados de ocupação dos leitos por pacientes com Covid-19 encontram-se temporariamente indisponíveis no Distrito Federal.
- Atualmente, somente Belo Horizonte dispõe de dados de novos casos suspeitos e novos casos confirmados. Curitiba, Distrito Federal e Rio de Janeiro atualmente dispõem somente de dados de novos casos confirmados.
- Os resultados do monitoramento de pontos especiais encontram-se disponíveis somente para Belo Horizonte, até o momento.

## Belo Horizonte - MG

### Distribuição espacial das concentrações do SARS-CoV-2 no esgoto

A Figura 8 apresenta a distribuição espacial das concentrações do SARS-CoV-2 nos pontos de monitoramento correspondentes às estações de tratamento de esgotos e sub-bacias monitoradas em Belo Horizonte, para as semanas epidemiológicas (a) 18 (02 a 08/05/2021) e (b) 19 (09 a 15/05/2021). Cada região monitorada é apresentada no mapa com coloração correspondente à concentração determinada para o SARS-CoV-2 no esgoto. Regiões verdes indicam que o SARS-CoV-2 não foi detectado. Regiões amarelas, laranjas e vermelhas indicam que o SARS-CoV-2 foi detectado, em concentrações menores, intermediárias e maiores, respectivamente.



**Figura 8** – Distribuição espacial das concentrações do SARS-CoV-2 nas ETEs e sub-bacias monitoradas em Belo Horizonte nas duas últimas semanas epidemiológicas (a) 18 e (b) 19

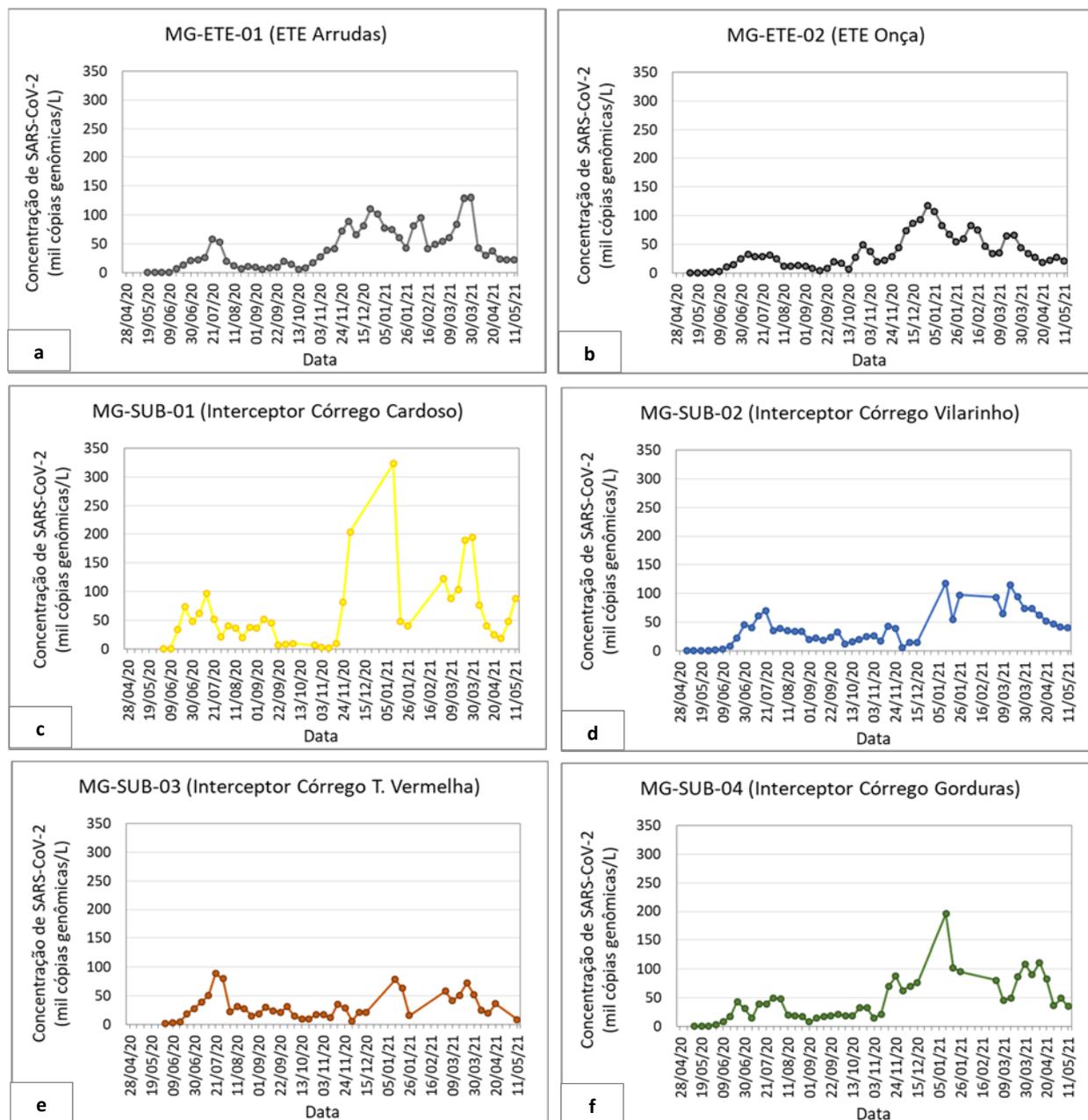
#### Notas:

- População contribuinte estimada dos pontos de monitoramento:
  - MG-ETE-01 (ETE Arrudas): 1.150.000 habitantes.
  - MG-ETE-02 (ETE Onça): 1.100.000 habitantes.
  - MG-SUB-01 (Sub-bacia Arrudas - Córrego Cardoso): 10.000 habitantes.
  - MG-SUB-02 (Sub-bacia Onça - Córrego Vilarinho): 190.000 habitantes.
  - MG-SUB-03 (Sub-bacia Onça - Córrego Terra Vermelha): 7.500 habitantes.
  - MG-SUB-04 (Sub-bacia Onça - Córrego Gorduras): 53.000 habitantes.
- Concentrações determinadas para o gene N1 do SARS-CoV-2.

**Belo Horizonte - MG**

**Evolução temporal das concentrações do SARS-CoV-2 no esgoto**

A Figura 9 apresenta a série histórica das médias móveis de duas semanas das concentrações do SARS-CoV-2 para os pontos de monitoramento de Belo Horizonte, desde o início do monitoramento nesta cidade, em abril de 2020, até o dia 11/05/2021 (semana epidemiológica 19).



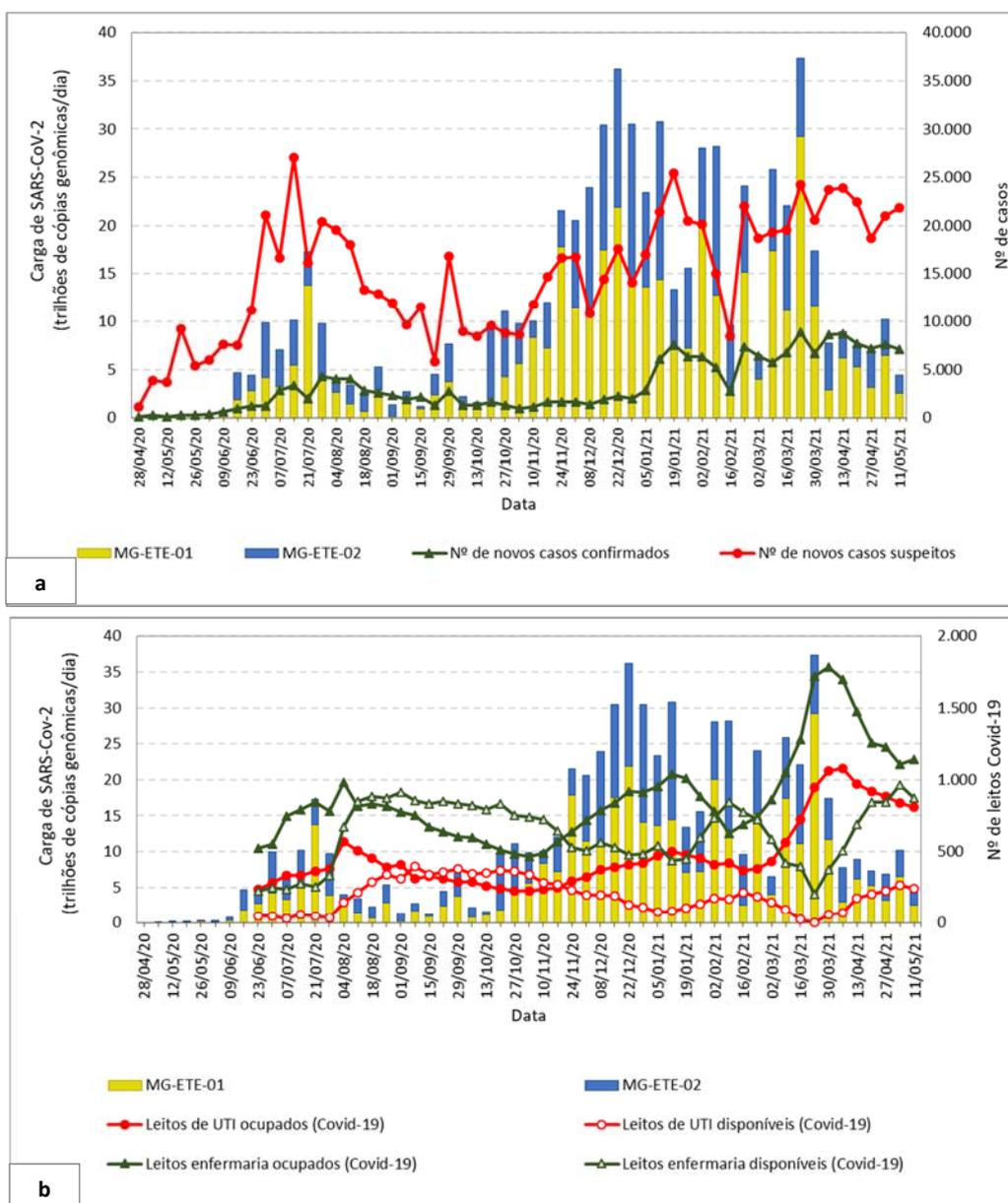
**Figura 9** – Série temporal da média móvel de duas semanas das concentrações do SARS-CoV-2 no esgoto das ETEs (a e b) e sub-bacias (c até f) monitoradas em Belo Horizonte

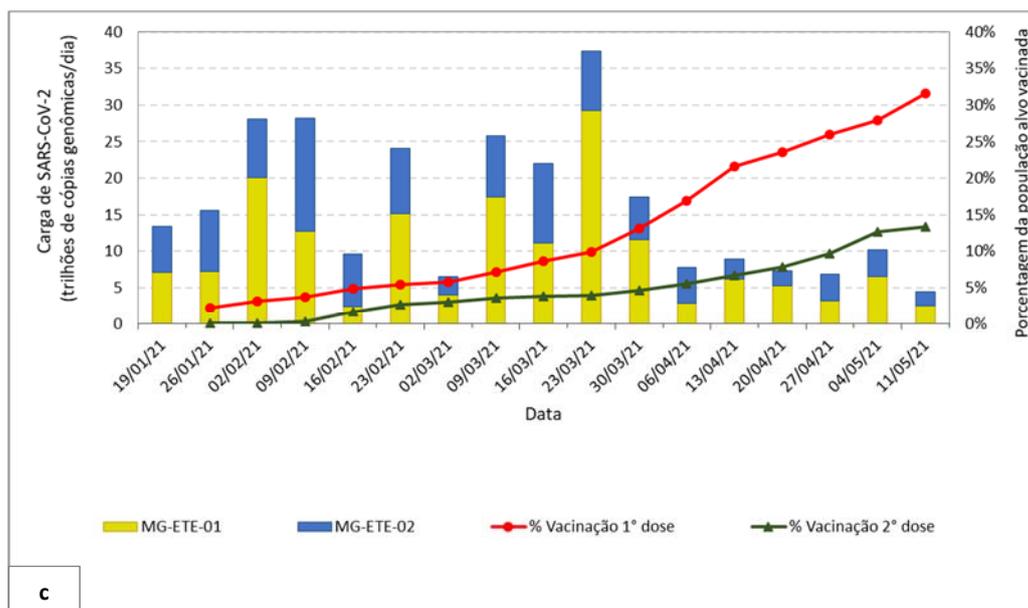
**Nota:** Concentrações determinadas para o gene N1 do SARS-CoV-2.

## Belo Horizonte - MG

## Evolução temporal das cargas do SARS-CoV-2 no esgoto e dos indicadores de saúde

A Figura 10 apresenta a evolução temporal da carga viral no esgoto afluente às estações de tratamento de esgoto em Belo Horizonte (soma das cargas virais detectadas nas duas ETEs monitoradas) em contraste com a evolução dos indicadores de saúde: (a) número de novos casos suspeitos e confirmados de Covid-19; (b) número de leitos (enfermaria e UTI) destinados a Covid-19 que se encontram disponíveis para recebimento de novos pacientes e número de leitos ocupados; e (c) porcentagem da população alvo da vacinação (pessoas com 18 anos ou mais) imunizada contra a Covid-19 com a 1ª e 2ª doses da vacina. Para os gráficos a e b os dados são apresentados desde o início do monitoramento nesta cidade, em abril de 2020. Para o gráfico c, os dados mostrados partem da data aproximada de início da imunização da população em Belo Horizonte.





**Figura 10** – Evolução da carga viral no esgoto de Belo Horizonte em contraste com os indicadores de saúde (a) número de novos casos suspeitos e confirmados, (b) nº de leitos covid-19 (enfermaria e UTI) disponíveis e ocupados e (c) percentagem da população alvo imunizada contra Covid-19

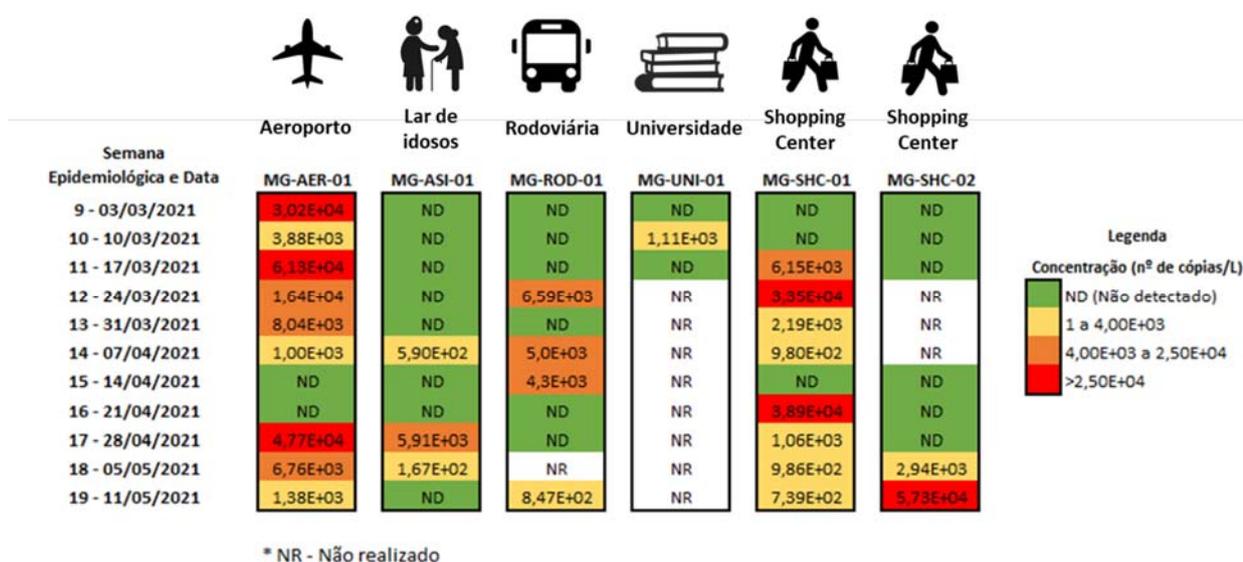
**Notas:**

- As ETEs Arrudas (MG-ETE-01) e Onça (MG-ETE-02) tratam, em conjunto, os esgotos de cerca de 70% da população de Belo Horizonte.
- Número de casos confirmados e suspeitos de acordo com Prefeitura de Belo Horizonte (<https://prefeitura.pbh.gov.br/saude/coronavirus>).
- Foram considerados como casos suspeitos todos os casos notificados com quadro respiratório agudo suspeito de infecção humana pelo SARS-CoV-2, confirmados ou não para Covid-19 (Fonte: <https://prefeitura.pbh.gov.br/saude/coronavirus>).
- Até a data 28/07/2020, o número de leitos (enfermaria e UTI) informado corresponde aos leitos do Sistema Único de Saúde (SUS) destinados à pacientes com Covid-19 e, a partir de 04/08/2020 corresponde à soma dos leitos da rede SUS e da rede suplementar destinados a pacientes com Covid-19 (Fonte: <https://prefeitura.pbh.gov.br/saude/coronavirus>).
- Para o cálculo da percentagem da população alvo imunizada foi considerada a soma do número de vacinados com as três vacinas disponíveis para aplicação em Belo Horizonte (Coronovac - Sinovac/Butantan, Astrazeneca - Oxford/ Fiocruz e Comirnaty - Pfizer) (Fonte: <https://prefeitura.pbh.gov.br/saude/coronavirus>).
- Para este mesmo cálculo foi considerada a população alvo da vacinação (pessoas com 18 anos ou mais), estimada para o primeiro trimestre de 2020 em Belo Horizonte, igual a 1.993.000 habitantes (Fonte: [https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/belo-horizonte/panorama](https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/brasil/mg/belo-horizonte/panorama)). A percentagem é expressa em função da população alvo da vacinação de acordo com recomendações da Organização Mundial da Saúde (OMS) (Fonte: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/339993/WHO-2019-nCoV-vaccination-monitoring-2021.1-eng.pdf>)

## Belo Horizonte - MG

### Concentrações do SARS-CoV-2 nos pontos especiais – Aeroporto, Lar de idosos, Rodoviária, Universidade e Shopping Center

A Figura 11 apresenta as concentrações do SARS-CoV-2 no esgoto dos pontos especiais monitorados em Belo Horizonte: Aeroporto Internacional de Belo Horizonte (MG-AER-01), lar de idosos (MG-ASI-01), Rodoviária de Belo Horizonte (MG-ROD-01), universidade - Instituto de Ciências Biológicas da UFMG (MG-UNI-01), shopping center localizado em área de alta renda - Shopping Diamond Mall (MG-SHC-01) e shopping center localizado em área de baixa renda - Shopping Oiapoque (MG-SHC-02). Os dados são apresentados desde o início do monitoramento destes pontos, na semana epidemiológica 9 (03/03/2021) até a semana epidemiológica 19 (11/05/2021).

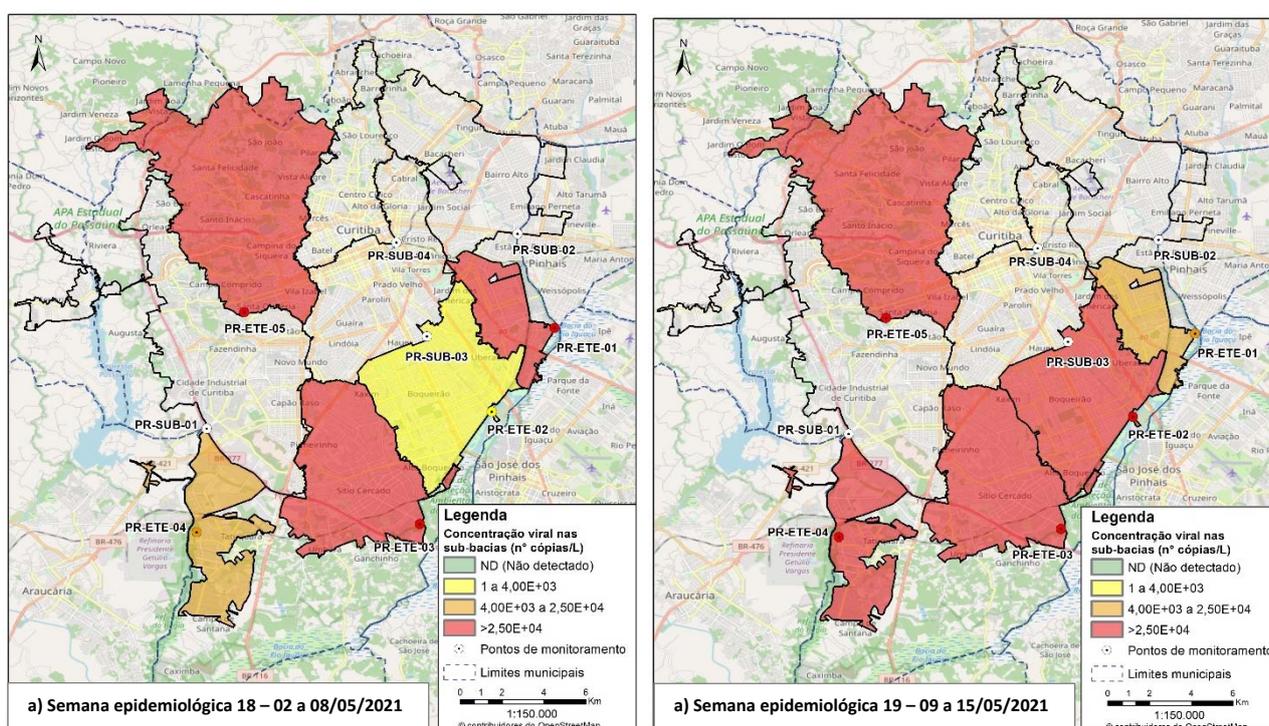


**Figura 11** – Concentração do SARS-CoV-2 no esgoto dos pontos especiais monitorados em Belo Horizonte

## Curitiba - PR

## Distribuição espacial das concentrações do SARS-CoV-2 no esgoto

A Figura 12 apresenta a distribuição espacial das concentrações do SARS-CoV-2 nos pontos de monitoramento correspondentes às estações de tratamento de esgoto de Curitiba, para as semanas epidemiológicas (a) 18 (02 a 08/05/2021) e (b) 19 (09 a 15/05/2021). Cada região monitorada é apresentada no mapa com coloração correspondente à concentração determinada para o SARS-CoV-2 no esgoto. Regiões verdes indicam que o SARS-CoV-2 não foi detectado. Regiões amarelas, laranjas e vermelhas indicam que o SARS-CoV-2 foi detectado, em concentrações menores, intermediárias e maiores, respectivamente.



**Figura 12** – Distribuição espacial das concentrações do SARS-CoV-2 nas ETEs monitoradas em Curitiba nas duas últimas semanas epidemiológicas (a) 18 e (b) 19

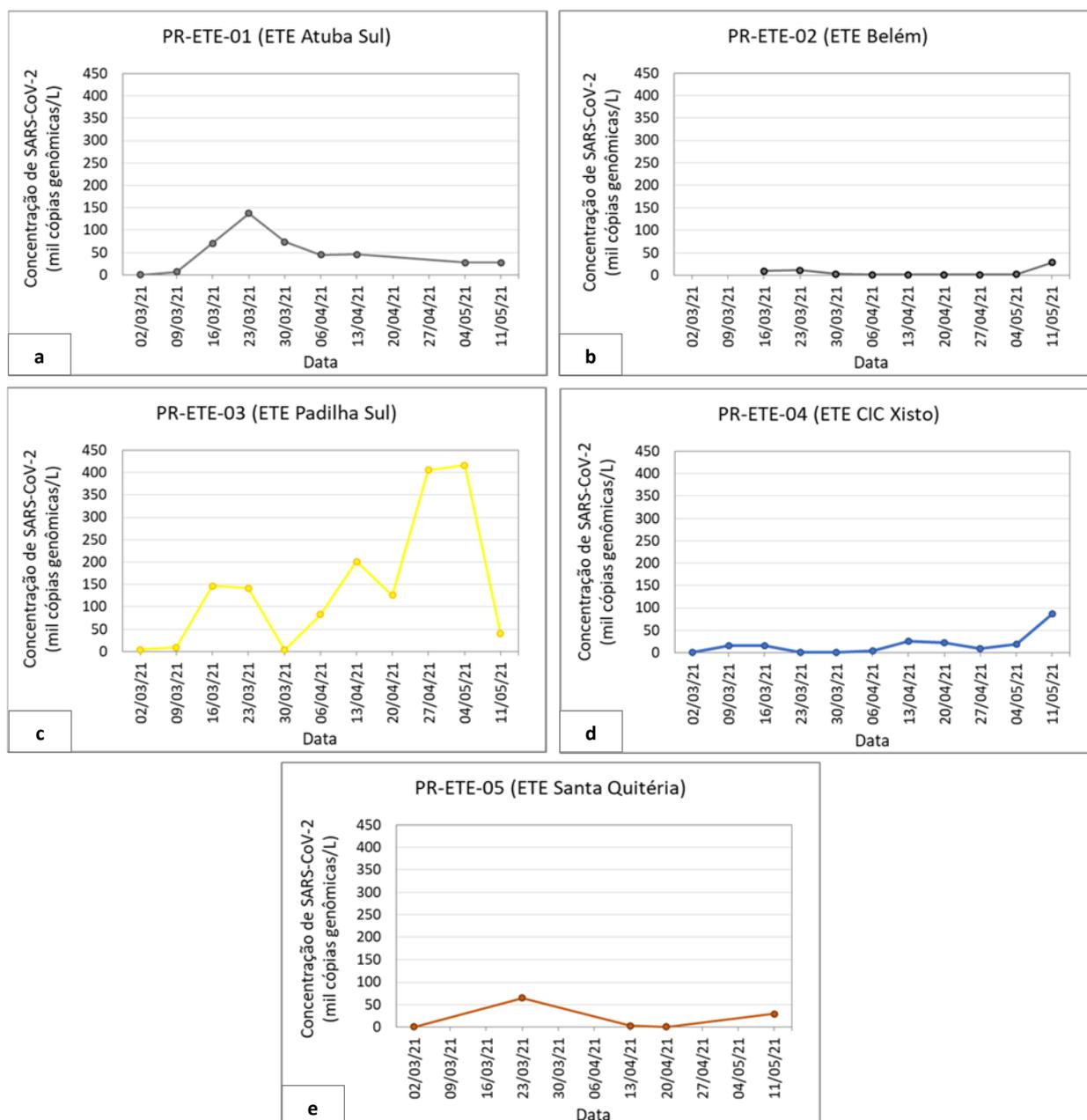
### Notas:

- População contribuinte estimada dos pontos de monitoramento:
  - PR-ETE-01 (ETE Atuba Sul): 52.351 habitantes.
  - PR-ETE-02 (ETE Belém): 136.918 habitantes.
  - PR-ETE-03 (ETE Padilha Sul): 144.972 habitantes.
  - PR-ETE-04 (ETE CIC Xisto): 80.540 habitantes.
  - PR-ETE-05 (ETE Santa Quitéria): 249.674 habitantes.
- Concentrações determinadas para o gene N1 do SARS-CoV-2.
- O monitoramento dos pontos correspondentes às sub-bacias dos bairros CIC-Xisto (PR-SUB-01), Tarumã (PR-SUB-02), Boqueirão (PR-SUB-03) e Rodoferroviária (PR-SUB-04) de Curitiba ainda não foi iniciado.

Curitiba - PR

Evolução temporal das concentrações do SARS-CoV-2 no esgoto

A Figura 13 apresenta a série histórica das médias móveis de duas semanas das concentrações do SARS-CoV-2 para os pontos monitorados em Curitiba, desde o início do monitoramento na cidade, em março de 2021, até o dia 11/05/2021 (semana epidemiológica 19).



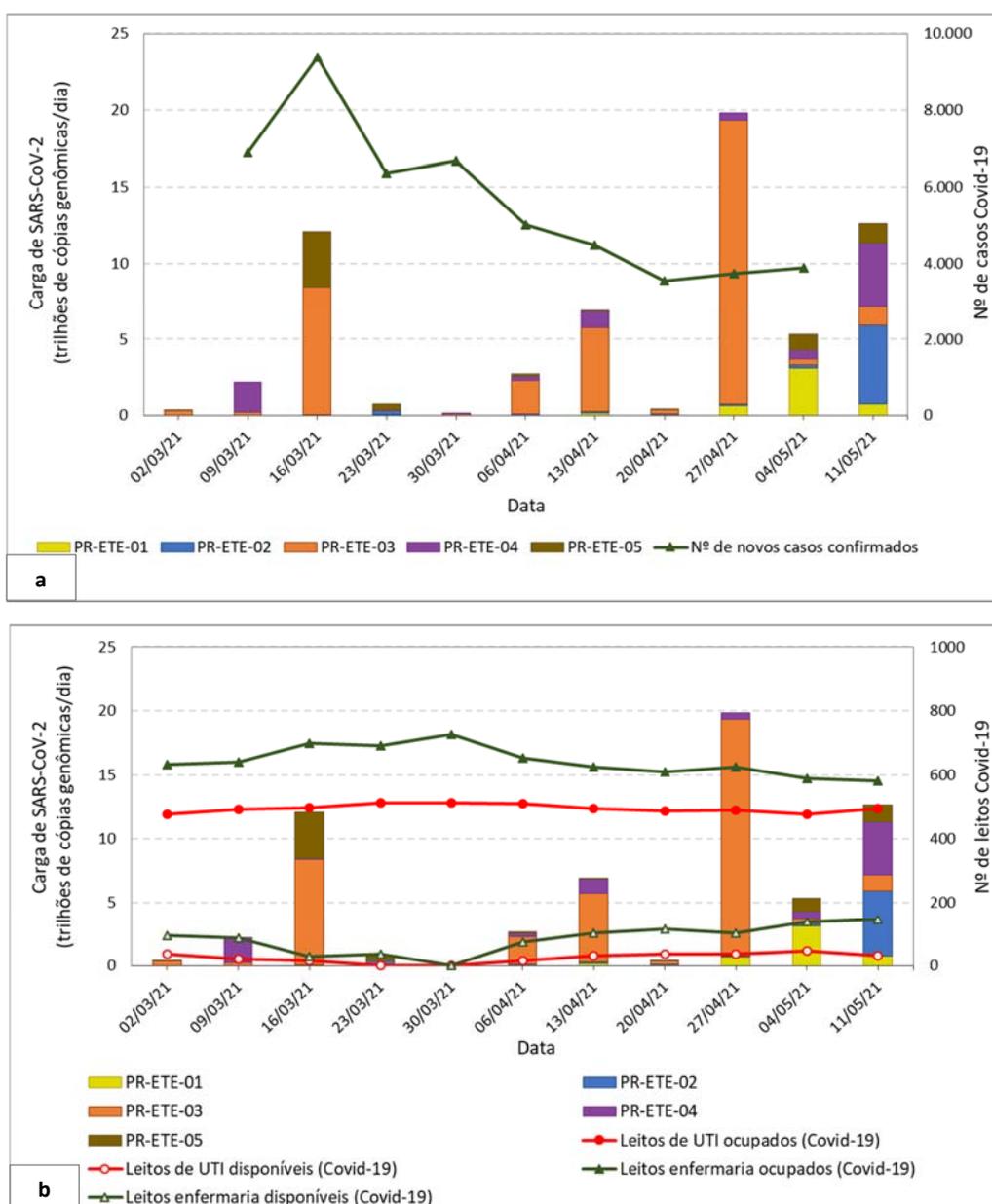
**Figura 13** – Série temporal da média móvel de duas semanas das concentrações do SARS-CoV-2 no esgoto das ETEs monitoradas em Curitiba (a até e)

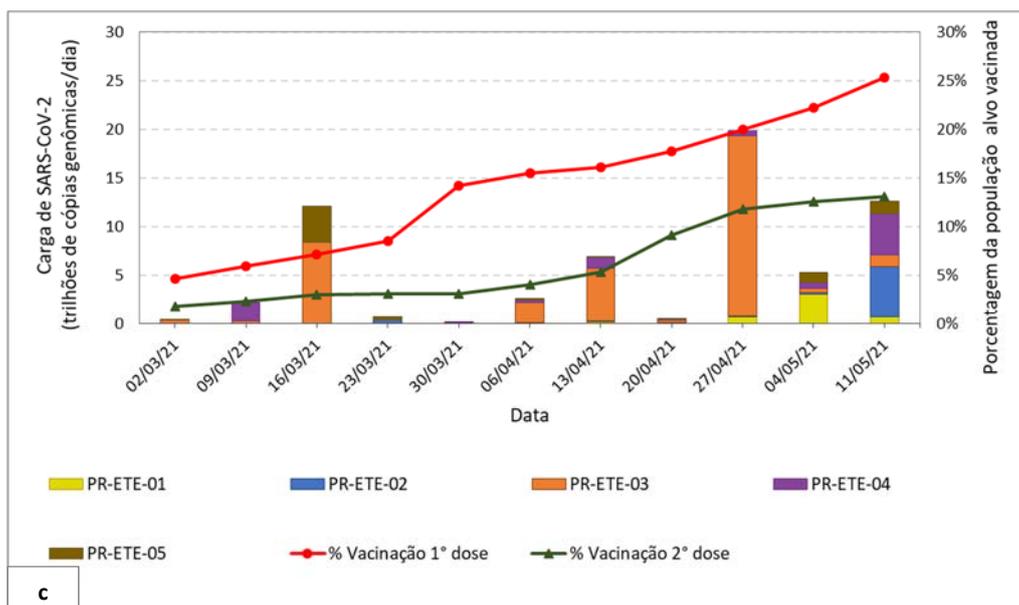
**Nota:** Concentrações determinadas para o gene N1 do SARS-CoV-2.

## Curitiba - PR

### Evolução temporal das cargas do SARS-CoV-2 no esgoto e dos indicadores de saúde

A Figura 14 apresenta a evolução da carga viral no esgoto afluente às estações de tratamento de esgotos em Curitiba (soma das cargas virais detectadas nas cinco ETEs monitoradas) e dos indicadores de saúde: (a) número de novos casos confirmados de Covid-19; (b) número de leitos (enfermaria e UTI) destinados a Covid-19 que se encontram disponíveis para recebimento de novos pacientes e número de leitos ocupados; e (c) porcentagem da população alvo da vacinação (pessoas com 18 anos ou mais) imunizada contra a Covid-19 com a 1ª e 2ª doses da vacina. Os dados são apresentados desde o início do monitoramento do esgoto nesta cidade, em março de 2021, até o dia 11/05/2021 (semana epidemiológica 19).





**Figura 14** – Evolução da carga viral no esgoto de Curitiba em contraste com os indicadores de saúde (a) número de novos confirmados de Covid-19, (b) nº de leitos covid-19 (enfermaria e UTI) disponíveis e ocupados e (c) porcentagem da população alvo imunizada contra Covid-19

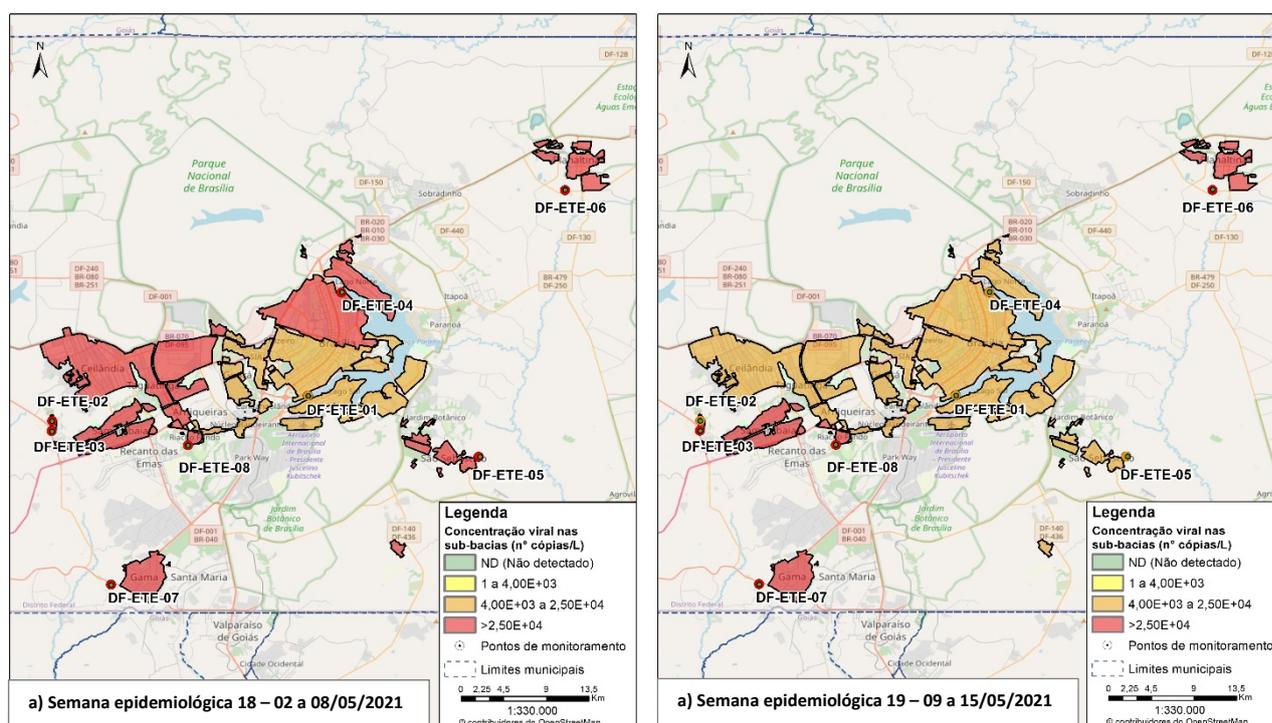
**Notas:**

- As cinco ETEs monitoradas tratam, em conjunto, o esgoto de cerca de 40% da população de Curitiba.
- Número de casos confirmados de acordo com a Prefeitura de Curitiba (<https://coronavirus.curitiba.pr.gov.br/painelcovid/>).
- O número de leitos (enfermaria e UTI) informado corresponde aos leitos do Sistema Único de Saúde (SUS) destinados a pacientes de Covid-19 (Fonte: <https://coronavirus.curitiba.pr.gov.br/painelcovid/>).
- Para o cálculo da porcentagem da população alvo imunizada foi considerada a soma do número de vacinados com as três vacinas disponíveis para aplicação em Curitiba (Coronavac - Sinovac/Butantan, Astrazeneca - Oxford/ Fiocruz e Comirnaty - Pfizer) (Fonte: <https://coronavirus.curitiba.pr.gov.br/painelcovid/>).
- Para este mesmo cálculo foi considerada a população alvo da vacinação (pessoas com 18 anos ou mais), estimada para o primeiro trimestre de 2020 em Curitiba, igual a 1.548.000 habitantes (Fonte: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5918>). A porcentagem é expressa em função da população alvo da vacinação de acordo com recomendações da Organização Mundial da Saúde (OMS) (Fonte: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/339993/WHO-2019-nCoV-vaccination-monitoring-2021.1-eng.pdf>)

## Distrito Federal

## Distribuição espacial das concentrações do SARS-CoV-2 no esgoto

A Figura 15 apresenta a distribuição espacial das concentrações do SARS-CoV-2 nos pontos de monitoramento correspondentes às estações de tratamento de esgotos monitoradas no Distrito Federal, para a semana epidemiológica 18 (02 a 08/05/2021) e 19 (09 a 15/05/2021). Cada região monitorada é apresentada no mapa com coloração correspondente à concentração determinada para o SARS-CoV-2 no esgoto. Regiões verdes indicam que o SARS-CoV-2 não foi detectado. Regiões amarelas, laranjas e vermelhas indicam que o SARS-CoV-2 foi detectado, em concentrações menores, intermediárias e maiores, respectivamente.



**Figura 15** – Distribuição espacial das concentrações do SARS-CoV-2 nas ETEs monitoradas no Distrito Federal nas duas últimas semanas epidemiológicas (a) 18 e (b) 19

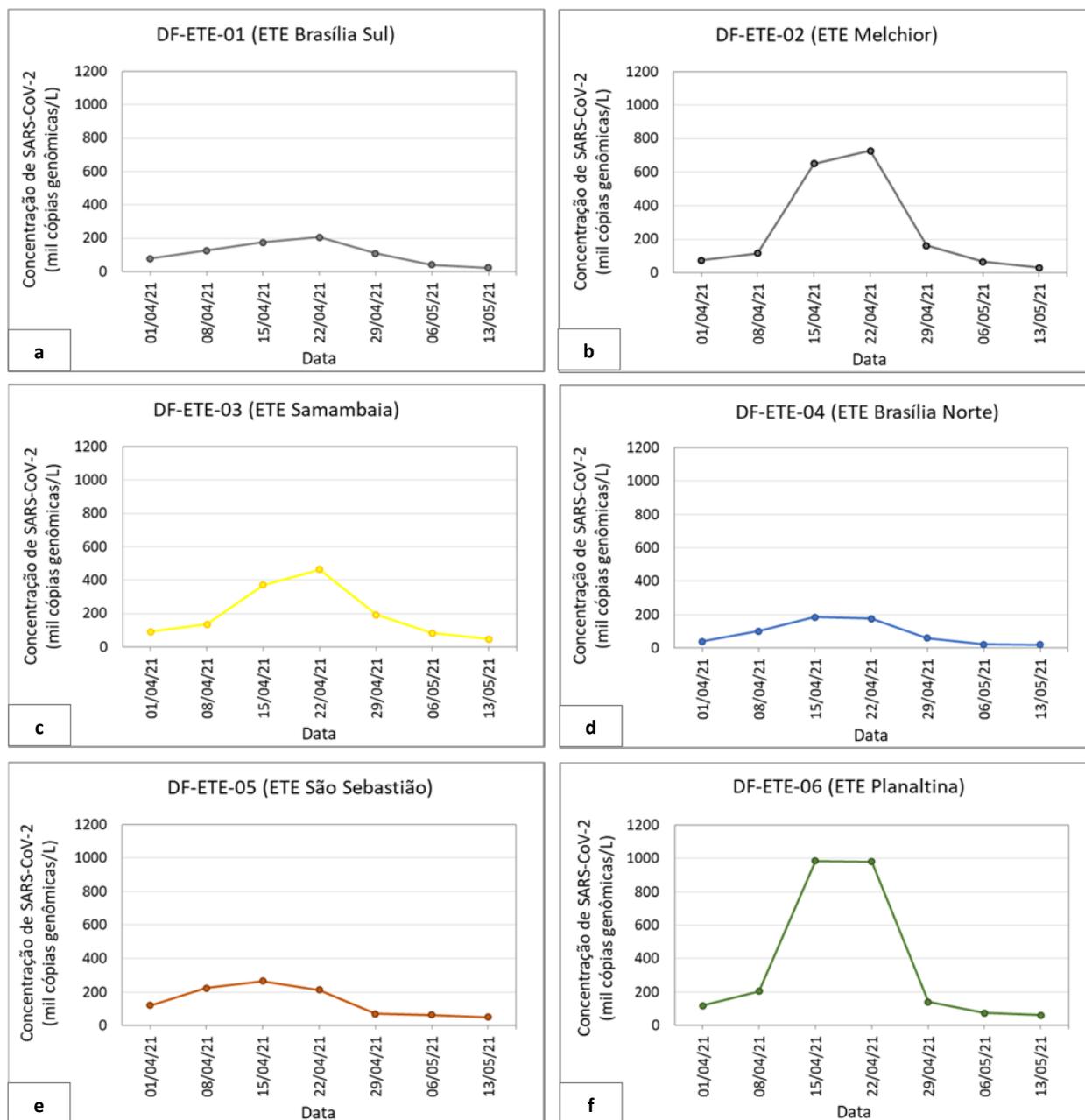
### Notas:

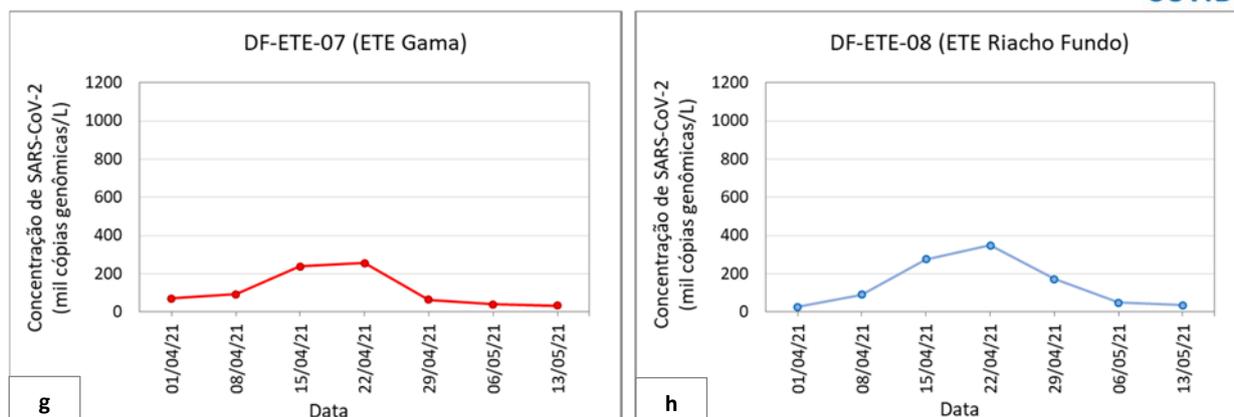
- População contribuinte estimada dos pontos de monitoramento:
  - DF-EETE-01 (ETE Brasília Sul): 916.490 habitantes.
  - DF-EETE-02 (ETE Melchior): 746.709 habitantes.
  - DF-EETE-03 (ETE Samambaia): 614.527 habitantes.
  - DF-EETE-04 (ETE Brasília Norte): 248.673 habitantes.
  - DF-EETE-05 (ETE São Sebastião): 125.138 habitantes.
  - DF-EETE-06 (ETE Planaltina): 173.065 habitantes.
  - DF-EETE-07 (ETE Gama): 77.305 habitantes.
  - DF-EETE-08 (ETE Riacho Fundo): 68.261 habitantes.
- A população contribuinte foi estimada com base na vazão média anual de 2020 tratada em cada ETE, considerando a contribuição de 54g DBO/hab.dia
- Concentrações determinadas para o gene N1 do SARS-CoV-2.

## Distrito Federal

### Evolução temporal das concentrações do SARS-CoV-2 no esgoto

A Figura 16 apresenta a série histórica das médias móveis de duas semanas das concentrações do SARS-CoV-2 para os pontos monitorados no Distrito Federal, desde o início do monitoramento nesta cidade, em 01/04/2021 (semana epidemiológica 13), até o dia 13/05/2021 (semana epidemiológica 19).





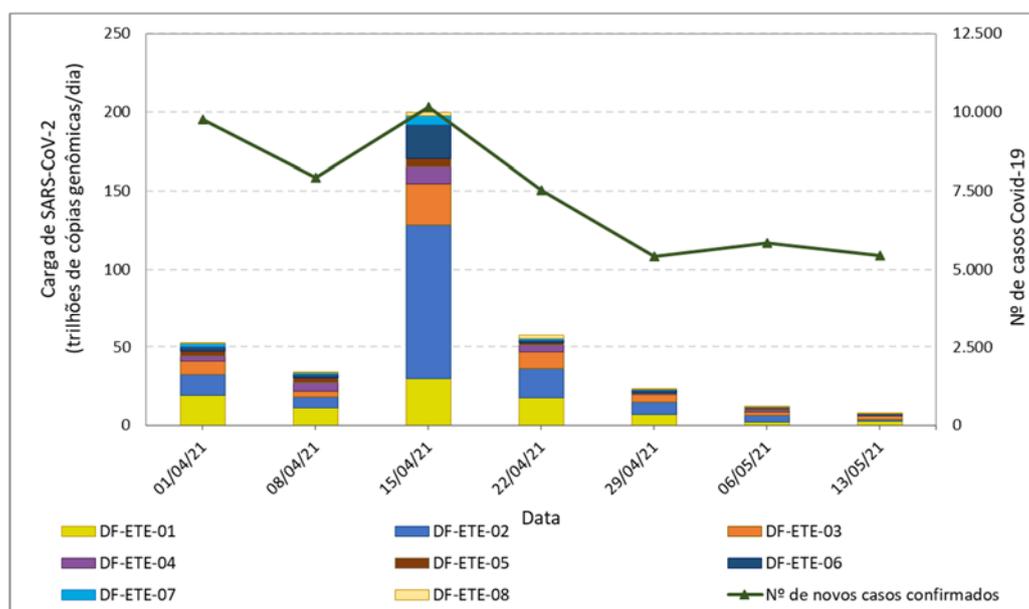
**Figura 16** – Série temporal da média móvel de duas semanas das concentrações do SARS-CoV-2 no esgoto das ETEs monitoradas no Distrito Federal (a até h)

**Nota:** Concentrações determinadas para o gene N1 do SARS-CoV-2.

## Distrito Federal

### Evolução temporal das cargas do SARS-CoV-2 no esgoto e dos indicadores de saúde

A Figura 17 apresenta a evolução da carga viral no esgoto afluente às estações de tratamento de esgoto no Distrito Federal (soma das cargas virais detectadas nas oito ETEs monitoradas) e do número de novos casos confirmados de Covid-19 no Distrito Federal. Os dados são apresentados desde o início do monitoramento do esgoto nesta cidade, em abril de 2021, até o dia 13/05/2021 (semana epidemiológica 19).



**Figura 17** – Evolução da carga viral no esgoto do Distrito Federal em comparação com o número de novos casos confirmados de Covid-19.

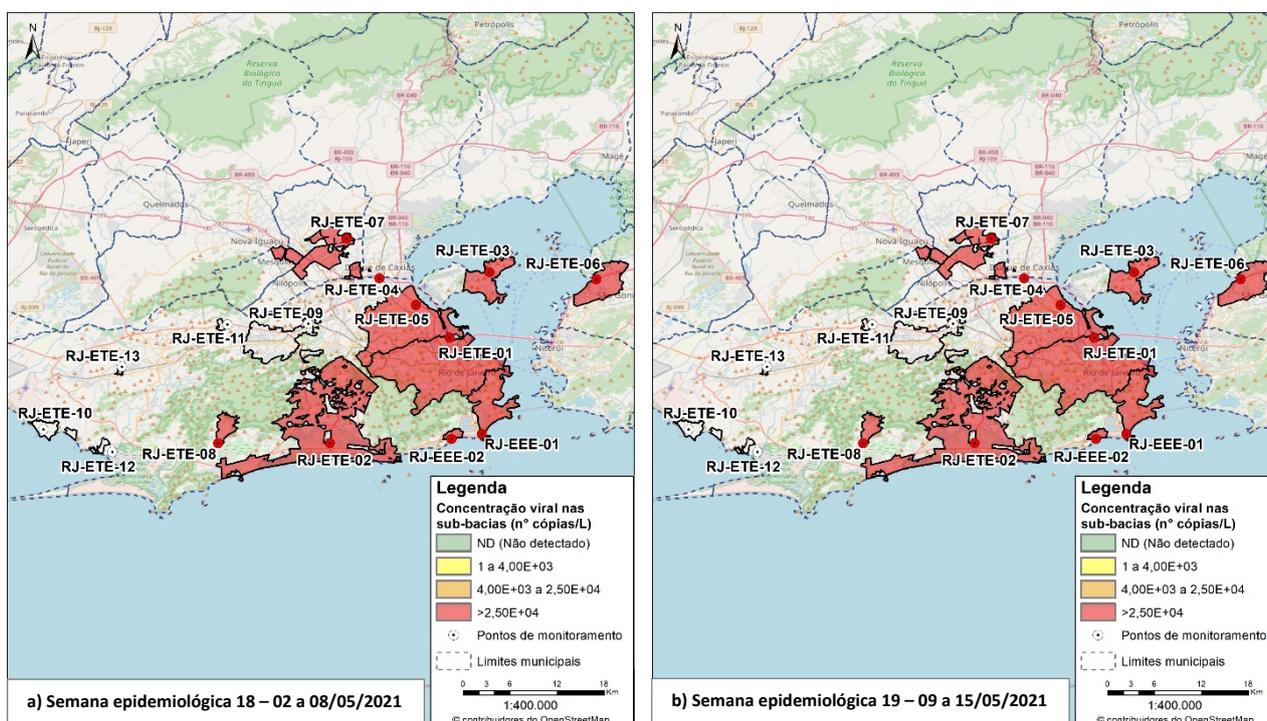
**Notas:**

- As oito ETEs monitoradas em Brasília tratam, em conjunto, o esgoto de cerca de 80% da população do Distrito Federal.
- Número de casos confirmados de acordo com o Governo do Distrito Federal (<http://www.saude.df.gov.br/boletinsinformativos-divep-cieves/>).

## Rio de Janeiro - RJ

## Distribuição espacial das concentrações do SARS-CoV-2 no esgoto

A Figura 18 apresenta a distribuição espacial das concentrações do SARS-CoV-2 nos pontos de monitoramento correspondentes às estações de tratamento de esgotos e estações elevatórias no Rio de Janeiro, para as semanas epidemiológicas (a) 18 (02 a 08/05/2021) e (b) 19 (09 a 15/05/2021). Cada região monitorada é apresentada no mapa com coloração correspondente à concentração determinada para o SARS-CoV-2 no esgoto. Regiões verdes indicam que o SARS-CoV-2 não foi detectado. Regiões amarelas, laranjas e vermelhas indicam que o SARS-CoV-2 foi detectado, em concentrações menores, intermediárias e maiores, respectivamente.



**Figura 18** – Distribuição espacial das concentrações do SARS-CoV-2 nas ETEs e estações elevatórias monitoradas no Rio de Janeiro nas duas últimas semanas epidemiológicas (a) 18 e (b) 19

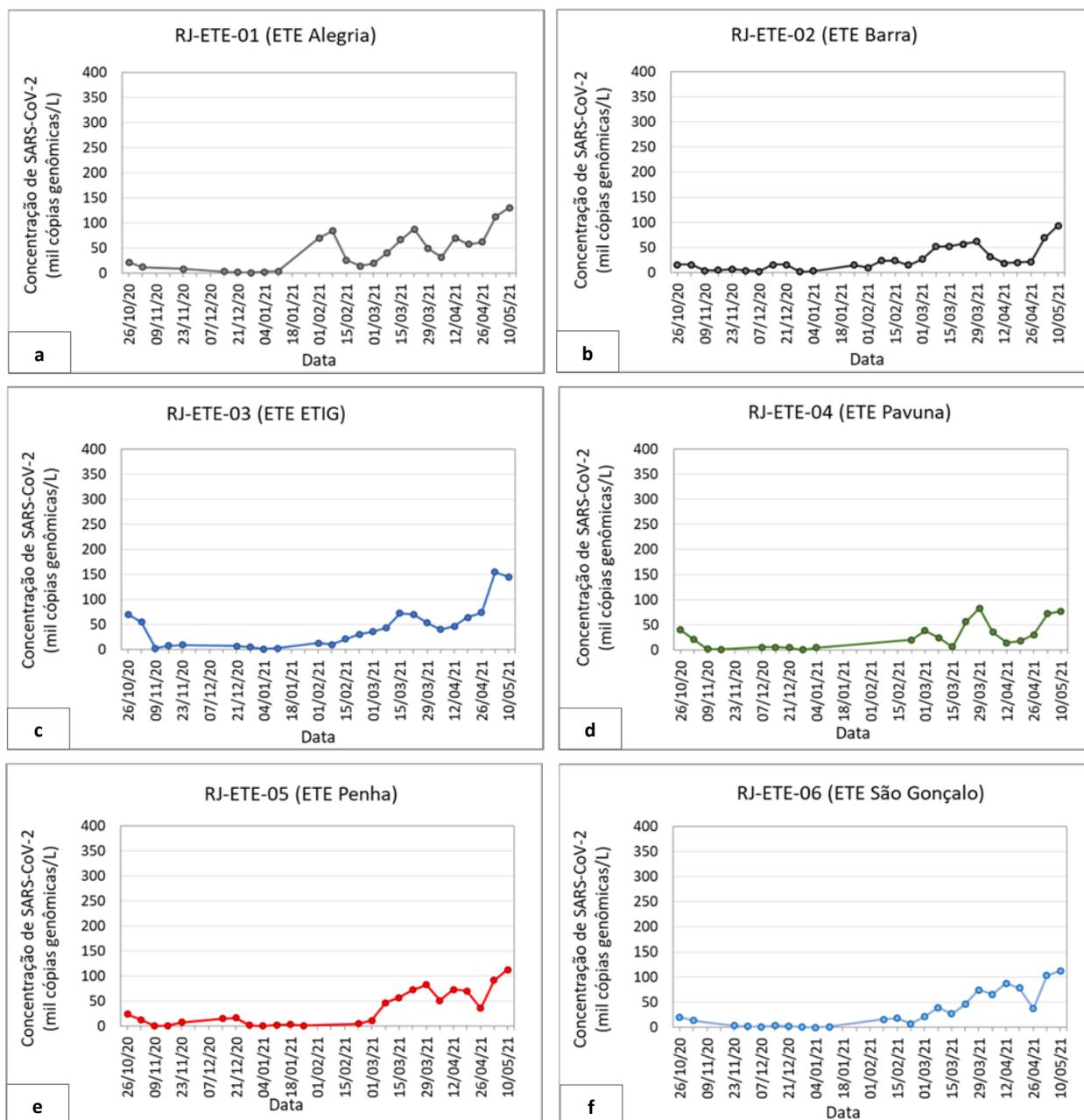
### Notas:

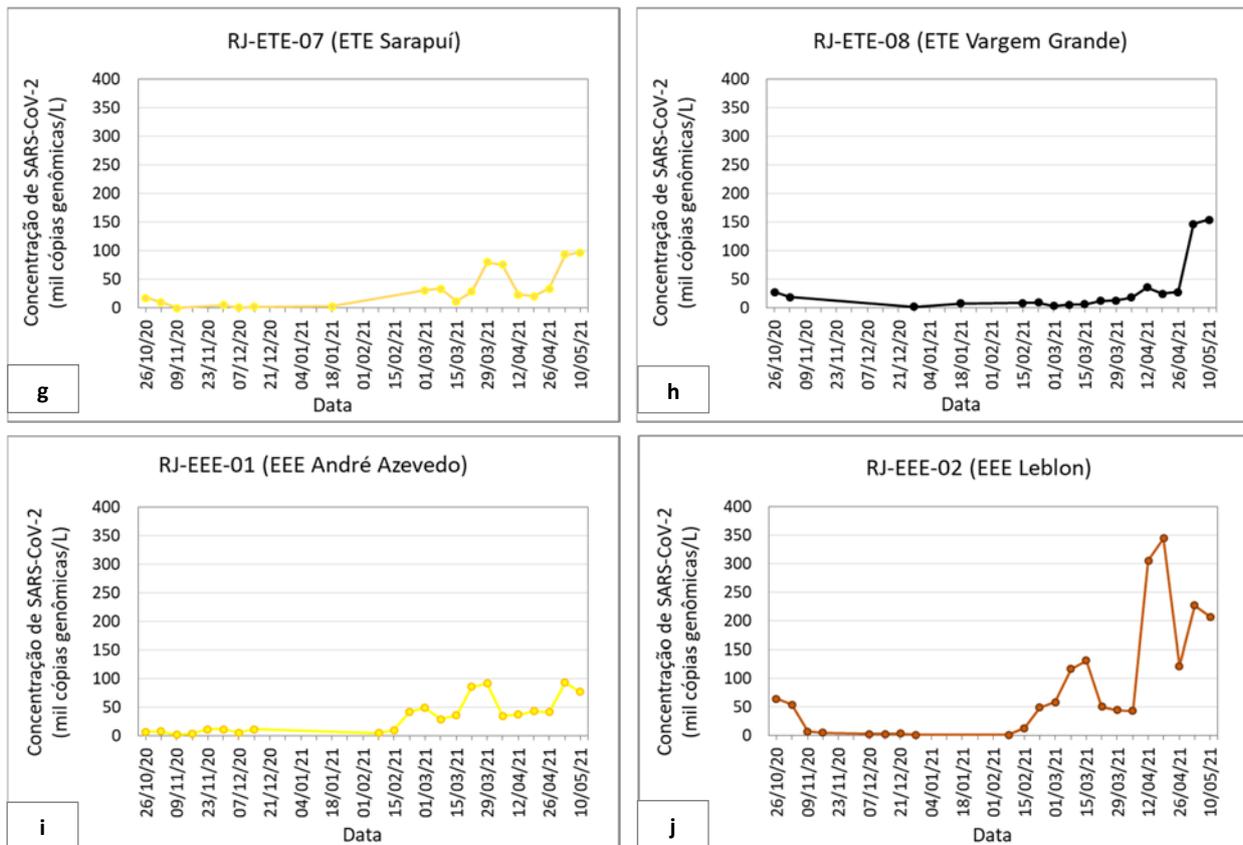
- População contribuinte estimada dos pontos de monitoramento:
  - RJ-EETE-01 (ETE Alegria): 1.165.042 habitantes.
  - RJ-EETE-02 (ETE Barra): 625.590 habitantes.
  - RJ-EEE-01 (EEE André Azevedo): 476.085 habitantes.
  - RJ-EETE-03 (ETE Ilha do Governador): 194.886 habitantes.
  - RJ-EEE-02 (EEE Leblon): 47.740 habitantes.
  - RJ-EETE-04 (ETE Pavuna): 95.542 habitantes.
  - RJ-EETE-05 (ETE Penha): 905.550 habitantes.
  - RJ-EETE-06 (ETE São Gonçalo): 192.656 habitantes.
  - RJ-EETE-07 (ETE Sarapuí): 275.954 habitantes.
  - RJ-EETE-08 (ETE Vargem Grande): 7.414 habitantes.
- Concentrações determinadas para o gene N1 do SARS-CoV-2.
- O monitoramento dos pontos correspondentes às ETEs Deodoro (RJ-EETE-09), Sepetiba (RJ-EETE-10), Vila Kennedy (RJ-EETE-11), Pedra da Guaratiba (RJ-EETE-12) e Vila do Céu (RJ-EETE-13) ainda não foi iniciado.

**Rio de Janeiro - RJ**

**Evolução temporal das concentrações do SARS-CoV-2 no esgoto**

A Figura 19 apresenta a série histórica das médias móveis de duas semanas das concentrações do SARS-CoV-2 para os pontos monitorados no Rio de Janeiro, desde o início do monitoramento nesta cidade, em outubro de 2020, até o dia 10/05/2021 (semana epidemiológica 19).





**Figura 19** – Série temporal da média móvel de duas semanas das concentrações do SARS-CoV-2 no esgoto das ETEs (a até h) e estações elevatórias (i e j) monitoradas no Rio de Janeiro

**Nota:** Concentrações determinadas para o gene N1 do SARS-CoV-2.

## DESTAQUES E ALERTAS

Os resultados apresentados neste boletim apontam para elevadas concentrações e cargas do SARS-CoV-2 no esgoto das regiões monitoradas nas últimas semanas. Portanto, ressalta-se a importância da manutenção das medidas de prevenção e controle para a redução da disseminação do vírus causador da pandemia de Covid-19.

### Belo Horizonte - MG

- Foi observada tendência de diminuição nas concentrações do SARS-CoV-2 no esgoto das bacias do Ribeirão Arrudas e Onça (MG-ETE-01 e MG-ETE-02, respectivamente), nas últimas quatro semanas epidemiológicas. A mesma tendência foi observada para três sub-bacias do Ribeirão Onça monitoradas (MG-SUB-02 – Córrego Vilarinho, MG-SUB-03 - Córrego Terra Vermelha e MG-SUB-04 - Córrego Gorduras).
- É importante ressaltar que, apesar da diminuição observada nas últimas quatro semanas, a carga viral permanece elevada no esgoto de Belo Horizonte, em torno de 4,4 trilhões de cópias genômicas do SARS-CoV-2 por dia.
- Atenção deve ser dada à detecção, duas vezes consecutivas, do SARS-CoV-2 no esgoto do lar de idosos, nas semanas epidemiológicas 17 (28/04/2021) e 18 (05/05/2021). Este resultado pode servir de alerta para a investigação de possíveis novos casos de Covid-19 entre os residentes e funcionários do asilo.
- Nas duas últimas semanas, concentrações elevadas de SARS-CoV-2 têm sido detectadas no esgoto do Aeroporto Internacional de Belo Horizonte - Confins e de ambos shopping centers monitorados.

### Distrito Federal

- A carga de SARS-CoV-2 no esgoto do Distrito Federal (avaliada pela soma das cargas contribuintes das oito ETEs que atendem cerca de 80 % da população do DF) apresentou um pico na semana epidemiológica 15 (15/04/2021), com redução considerável desta carga nas semanas subsequentes. Apesar do decréscimo observado, é relevante mencionar que a carga viral no esgoto do Distrito Federal permanece elevada, na ordem de 7,7 trilhões de cópias genômicas do SARS-CoV-2 no esgoto por dia.
- A carga viral do SARS-CoV-2 no esgoto do Distrito Federal na semana epidemiológica 19 foi a menor do período analisado.



REDE MONITORAMENTO  
**COVID ESGOTOS**