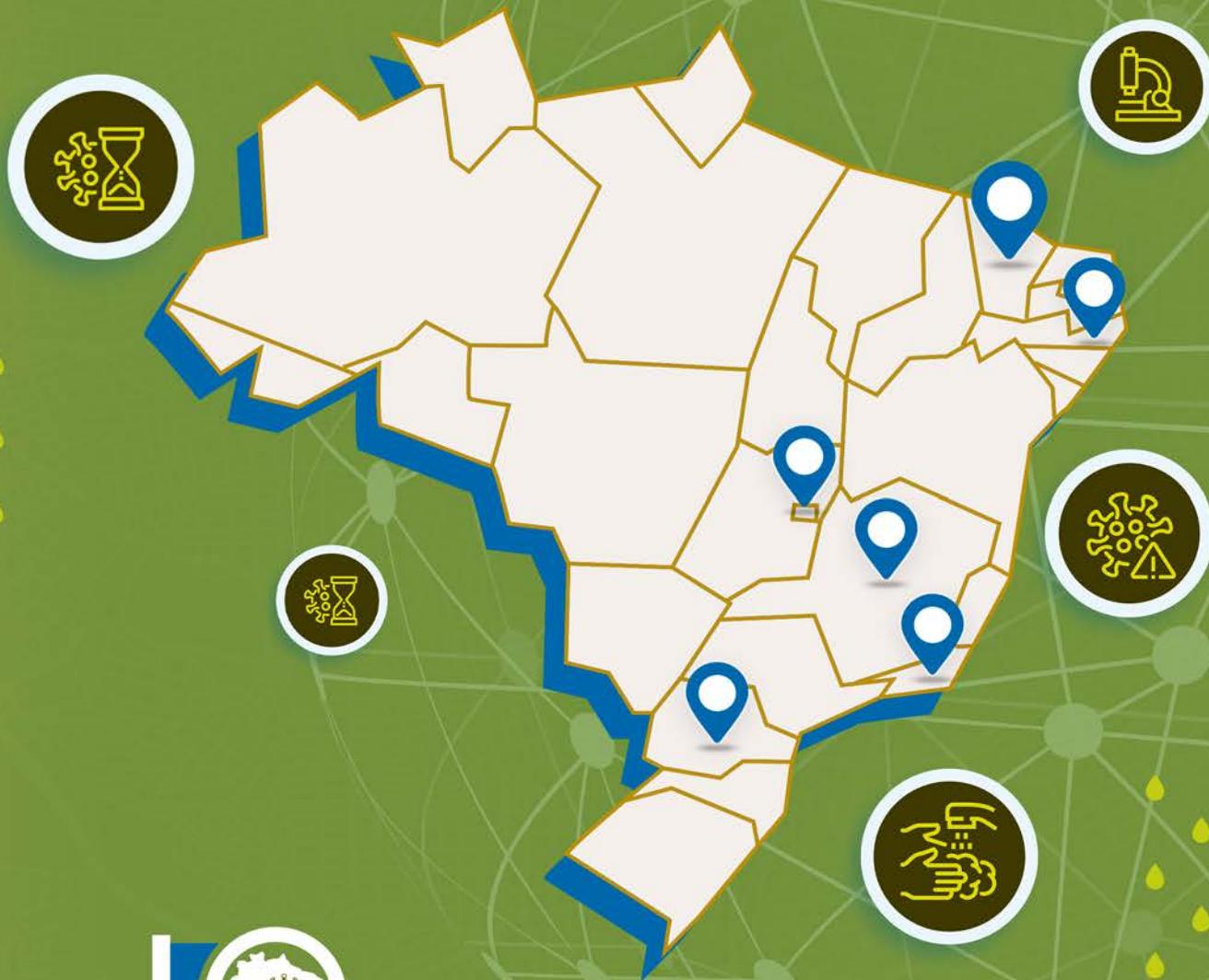


# Boletim de Acompanhamento

Nº 5



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**

Carlos Perdigão  
Diana Leite  
Marcus Fuckner  
Raylton Alves Batista  
Sérgio Ayimoraes  
Thamiris Lima  
Thiago Fontenelle

**Núcleo UFMG**

Coordenação  
Carlos Chernicharo

**Equipe**

Alyne Duarte  
Amanda Teodoro  
Ayana Lemos  
Cássia Cabral  
César Mota Filho  
Cintia Leal  
Deborah Leroy  
Elayne Machado  
Gabriel Freitas  
Juliana Calábria  
Lariza Azevedo  
Livia Lobato  
Lucas Chamhum  
Lucas Vassalle  
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**

Bruna Fernandes  
Bruna Magnus  
Danubia Freitas  
Fabricio Motteran  
Felipe Filgueiras  
Iago José  
José Roberto Carvalho  
Lais Barreto  
Marília Marques  
Mário Kato  
Paulo Henrique da Silva  
Ronaldo Fonseca  
Sávia Gavazza  
Shyrlane Veras  
Thiago Martins  
Wanderli Leite

**Núcleo UFC**

Coordenação  
André Bezerra

**Equipe**

Andrea Oliveira  
Andreza Nunes Oliveira  
Isabele Clara Malveira  
Ricardo Mendes  
Vânia Melo  
Vitor Nairo Lira

**Núcleo UnB**

Coordenação  
Cristina Brandão

**Equipe**

Alice Rocha Pereira  
Carla Patrícia Alves  
Carla Vizzotto  
Fernando Sodré  
Rafaella Silveira  
Ricardo Krüger  
Ricardo Servan

**Núcleo UFPR**

Coordenação  
Ramiro Etchepare

**Equipe**

Bárbara Zaniccotti  
Carlos Eduardo Barquilha  
Caroline Kozak  
Daiane Freitas  
Edy Araújo  
Emanuel de Souza  
Gabriela Reichert  
Janaina Costa  
Júlio Rietow  
Luciane Prado  
Murilo Bertolino  
Ricardo Belmonte-Lopes  
Pâmela Oliveira  
Vânia Vicente  
William 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  
Mária 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>.



## REDE MONITORAMENTO COVID ESGOTOS

### Instituições Parceiras da Rede Monitoramento Covid Esgotos

#### Belo Horizonte

##### **COPASA**

Supervisão de Projeto  
Marcus Tullius

**Equipe Técnica**  
David Bichara  
Jorge Luiz Borges  
Gilberto Gomes  
Ronaldo de Melo  
Sérgio Neves  
Solange da Costa

##### **SES**

Supervisão de Projeto  
Filipe Laguardia

**Equipe Técnica**  
Beatriz Carvalho  
Bruna Dias Tourinho  
Dario Ramalho  
Edivaldo Cardoso  
Eliane Michelle  
Rosiane Pereira  
Talita Oliveira

##### **SEMAD**

Supervisão de Projeto  
Marília Melo

**Equipe Técnica**  
Katiane Almeida  
Valquíria Moreira

##### **IGAM**

Marcelo da Fonseca

#### Curitiba

##### **SANEPAR**

Supervisão de Projeto  
Gustavo Rafael Possetti

**Equipe Técnica**  
Alexandre Lisboa  
Anderson Pinheiro  
Anderson Ribaski  
André Alves da Silva  
Bárbara Ross  
Ernani José Ramme  
Fernanda da Costa  
Gilcineia Pereira  
Leni Silva Santos  
Murilo Bertolino  
Márcio Borges da Silva  
Jackson Alves  
Jorge Hilário Gomes

##### **Aeroporto Afonso Pena**

Eduardo Santos  
Felipe Velleda  
José Sérgio Teixeira

##### **ISAE**

Charles Carneiro  
Cleverson Andreoli

#### Distrito Federal

##### **CAESB**

Supervisão de Projeto  
Ana Maria Mota  
Fuad Moura Braga  
Luiz Carlos Itonaga

**Equipe Técnica**  
Ana Maria Machado  
Analta Campos  
Arlithe Andrade  
Auzileide dos Santos  
Carlos Eduardo Pires  
Cleybiane de Moraes  
Daniela Maciel  
Edson Soares  
Fabio da Silva  
Kleber Brandão  
Lais Freitas  
Leandro Cavalcante  
Mizael Lima  
Patrícia Dantas  
Roberto Borges  
Ronivaldo Cavalcante  
Sandra Rita Silva

#### Rio de Janeiro

##### **Consórcio Zona Oeste Mais Saneamento**

Marcelo Luiz Luisotto

##### **Fundação Rio-Águas**

Ana Maria de Oliveira

#### Fortaleza

##### **CAGECE**

Supervisão de Projeto  
Neurisangelo Freitas

**Equipe Técnica**  
Abraão Sampaio  
André de Lima  
Camila Rodrigues  
Cailiny Medeiros  
Cássio Stênio Lopes  
Claudiane Bezerra  
Cristiano Araújo  
Fernanda Fernandes  
Francisco da Silva  
Gilmar de Sousa  
Herivanda Almeida  
Ieso Paula Junior  
Marcio Costa  
Marcos Antônio Alves  
Marcos Antônio Silva  
Martheus Cunha  
Milena Pereira  
Neuma Maria Buarque  
João Menescal  
José Carlos Asfor  
José dos Santos  
Ronner Gondim  
Rogeria Oliveira  
Saulo Peixoto  
Silvano Pereira  
Tarciana Almeida  
Yago Silva

#### Recife

##### **LIKA**

Ananda Aguiar  
Danyelly Brunaska  
José Luiz de Lima Filho  
Sandra Elizabeth Silva

##### **BRK**

Augusto Nobile  
Deivid Leonardo da Silva  
Jussema José de Lima  
Lucivaldo da Silva  
Renato José da Silva  
Tainah Regueira  
Thalyta Cristina Neco  
Wellington de Santana

##### **COMPESA**

Bartholomeu Siqueira Júnior  
Ericka de Albuquerque  
Nathália dos Santos  
Pedro Henrique Campos  
Reginaldo da Silva

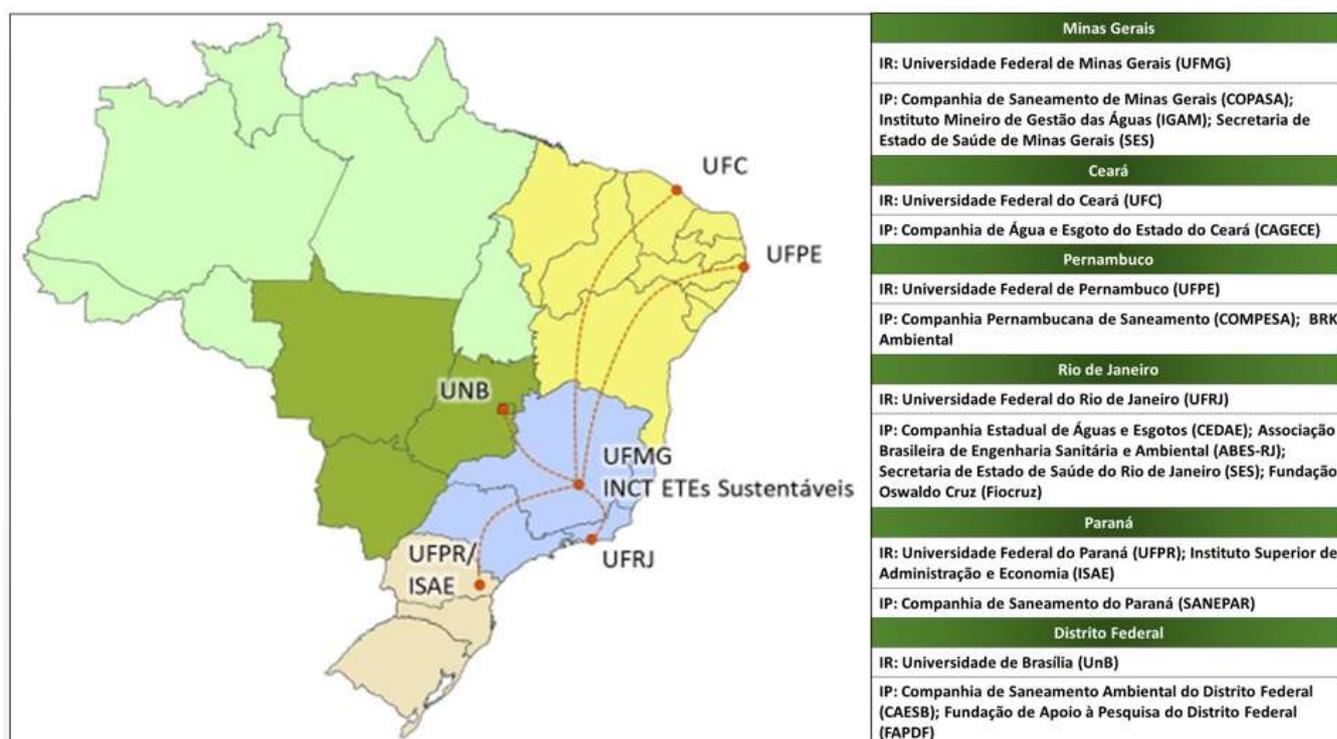
##### **CPRH**

Andréa Xavier  
Clóvis de Carvalho Neto  
Daniella Bezerra  
Danielle Serapião  
Flávio Cavalcanti  
Gutemberg da Silva

## APRESENTAÇÃO

Este Boletim de Acompanhamento (nº 5) 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). Os Boletins da Rede somam-se à série de Boletins de Acompanhamento produzida no âmbito do *Projeto Piloto*.

A *Rede Monitoramento Covid Esgotos* foi criada com o intuito de ampliar a disponibilidade de 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 Boletim de Acompanhamento nº 5 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 21 de agosto de 2021 (semana epidemiológica 33 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.

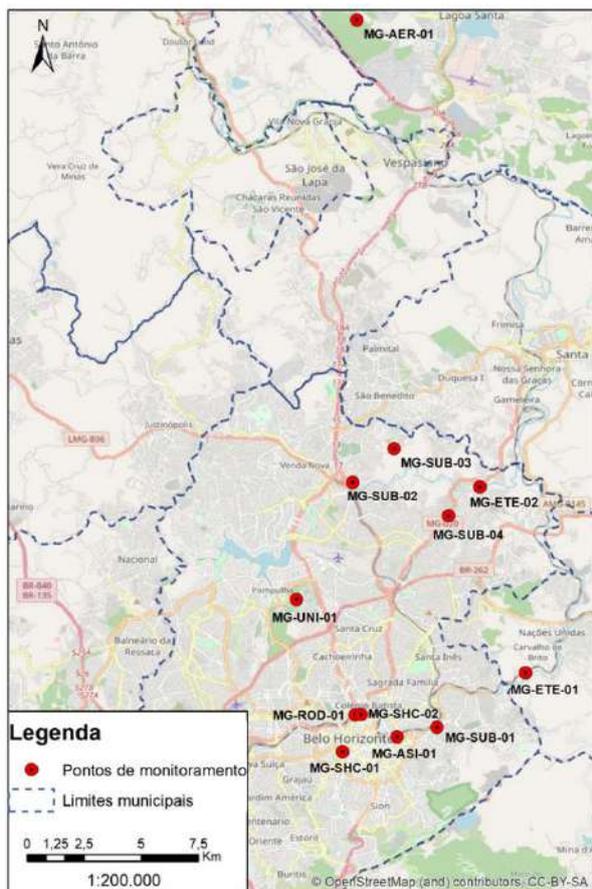
Cabe ressaltar que nos Boletins da *Rede Monitoramento Covid Esgotos* não serão apresentados os resultados das estimativas da população infectada, informação anteriormente utilizada nos Boletins do *Projeto Piloto* para comunicação dos resultados. Esta decisão foi tomada com base nas lições aprendidas 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

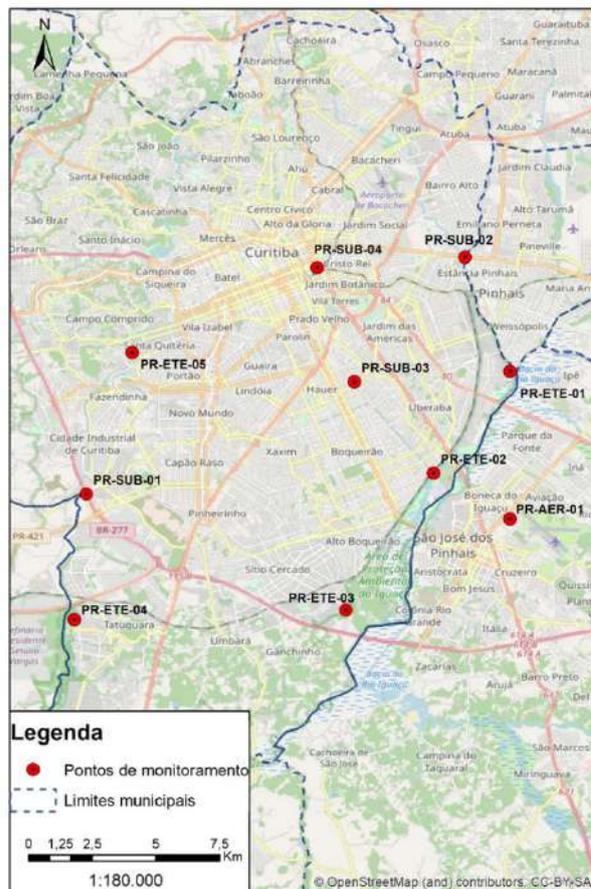
### Belo Horizonte - MG



| 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 localizado em área de alta renda  |
| MG-SHC-02 | Shopping localizado em área de baixa renda |
| 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

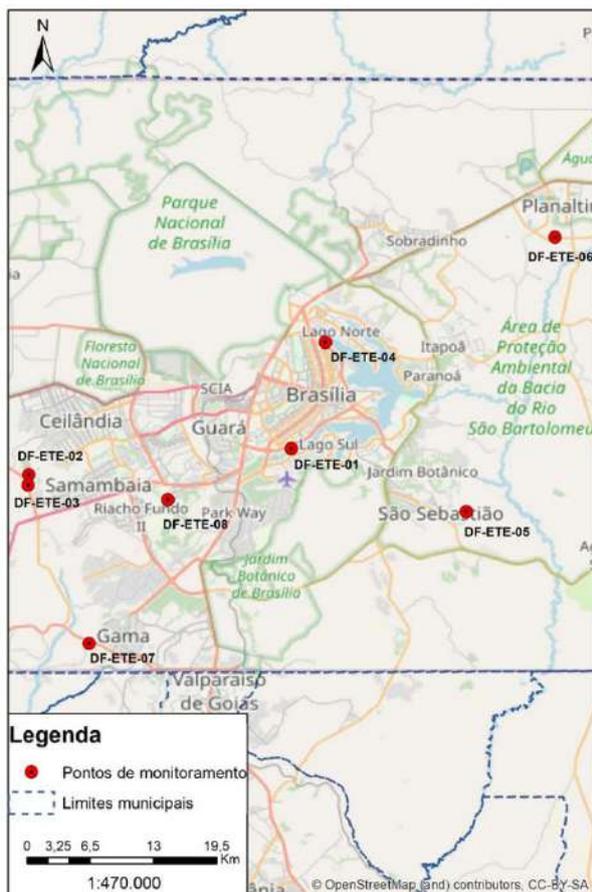


| Ponto     | Descrição                                   |
|-----------|---|
| PR-ETE-01 | ETE Atuba Sul                               |
| PR-ETE-02 | ETE Belém                                   |
| PR-ETE-03 | ETE Padilha Sul                             |
| PR-ETE-04 | ETE CIC Xisto                               |
| 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 Taramã      |
| 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 Walter                       |
| CE-CPL-01 | Canal Pluvial Eduardo Girão           |
| CE-EEE-01 | Estação Elevatória Barra do Ceará     |
| CE-EEE-02 | Estação Elevatória Antônio Bezerra    |
| CE-ETE-02 | 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 Pajeú              |
| CE-SUB-01 | Interceptor Leste                     |
| CE-ETE-03 | Estação de Pré-Condicionamento        |

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

**Nota:** O ponto de monitoramento ETE São Cristóvão foi substituído pelo Canal Pluvial Eduardo Girão (CE-CPL-01).

## Pontos de Monitoramento

### Recife - PE

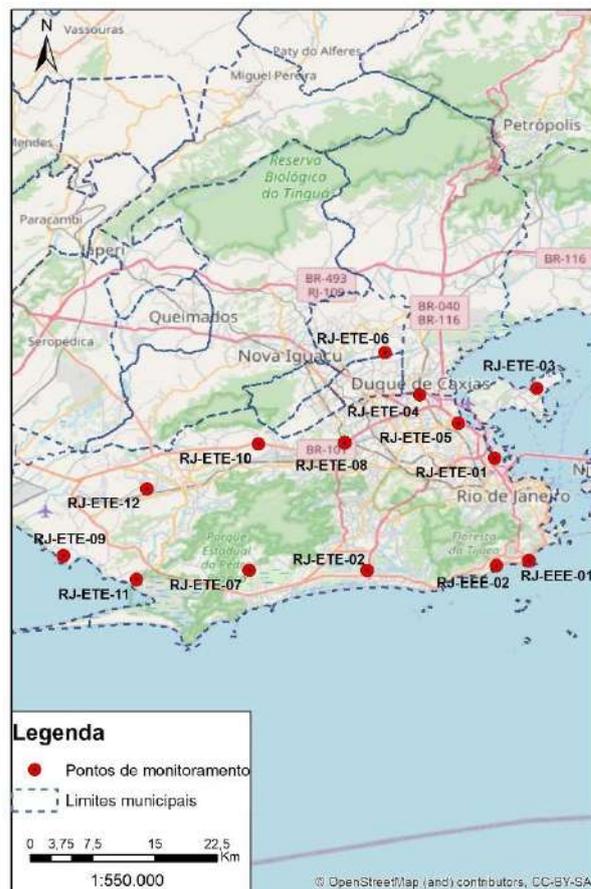


| Ponto     | Descrição                           |
|-----------|-------------------------------------|
| PE-CPL-01 | Canal Pluvial Várzea                |
| PE-CPL-02 | Canal Pluvial Boa Viagem            |
| PE-CPL-03 | Canal Pluvial Ibura                 |
| PE-CPL-04 | Canal Pluvial Água Fria   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

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

**Nota:** O ponto de monitoramento Canal Pluvial Cordeiro foi substituído pelo Canal Pluvial Água Fria (PE-CPL-04).

### 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 Sarapuí            |
| RJ-ETE-07 | ETE Vargem Grande      |
| RJ-ETE-08 | ETE Deodoro            |
| RJ-ETE-09 | ETE Sepetiba           |
| RJ-ETE-10 | ETE Vila Kennedy       |
| RJ-ETE-11 | ETE Pedra da Guaratiba |
| RJ-ETE-12 | ETE Vila do Céu        |

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

**Nota:** Optou-se por retirar a ETE São Gonçalo do monitoramento, no âmbito da Rede Monitoramento Covid Esgotos, uma vez que esta ETE está localizada no município de São Gonçalo e não recebe contribuição de esgoto da cidade do Rio de Janeiro.

## 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 por 10 mil habitantes (soma das cargas virais contribuintes às estações de tratamento de esgoto - ETÉs) 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 dose e 2ª dose ou com vacina de dose única contra a Covid-19. Adicionalmente são apresentadas, nos gráficos de carga, informações sobre as medidas para enfrentamento da pandemia, em termos dos níveis de isolamento social mantidos em cada município, tomando como base os decretos municipais que dispõem sobre a suspensão ou sobre a retomada das atividades durante os períodos de restrição de circulação de pessoas. Por fim, é apresentada a seção *Concentrações do SARS-CoV-2 nos pontos especiais*, 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. Ao final da apresentação dos resultados de cada região, são apontados os principais destaques.

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 segue 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. Na ausência de alguns dados, optou-se pela divulgação do máximo de informações disponíveis para cada uma das referidas localidades. Observação sobre a disponibilidade de dados para este Boletim é apresentada abaixo:

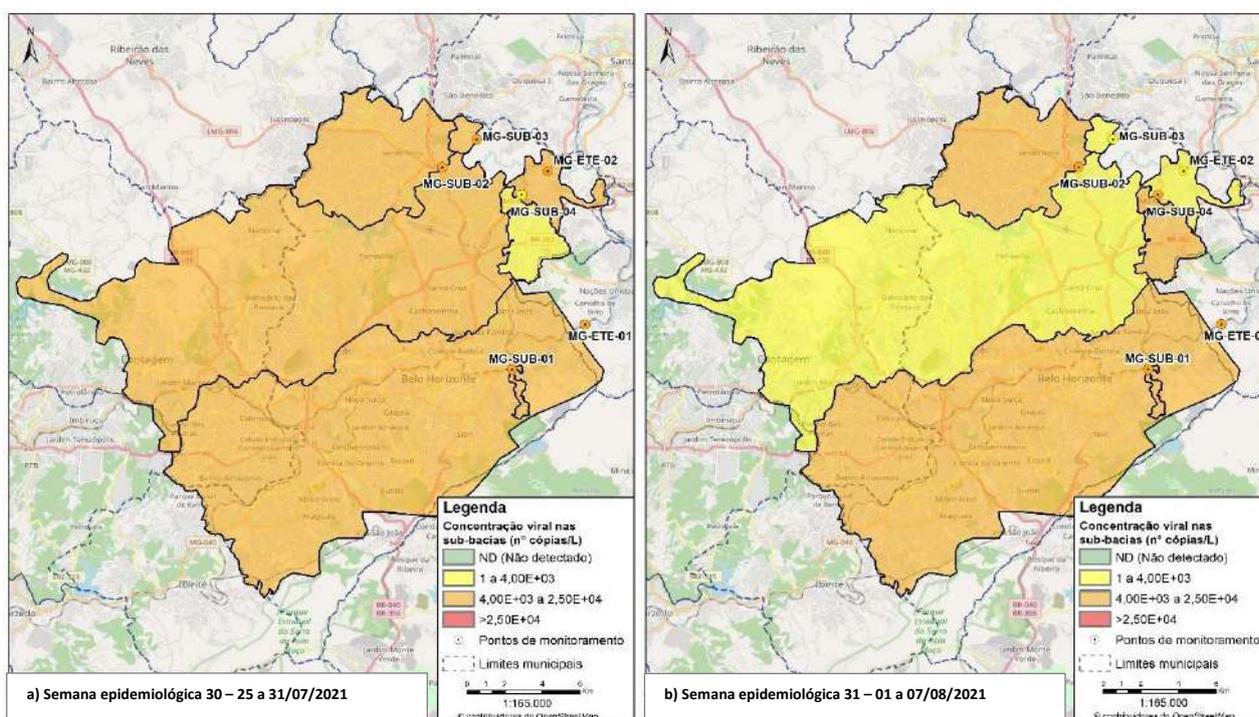
- Atualmente, Belo Horizonte, Fortaleza, Recife e Rio de Janeiro dispõem de dados de novos casos suspeitos e novos casos confirmados. Curitiba e o Distrito Federal dispõem somente de dados de novos casos confirmados.

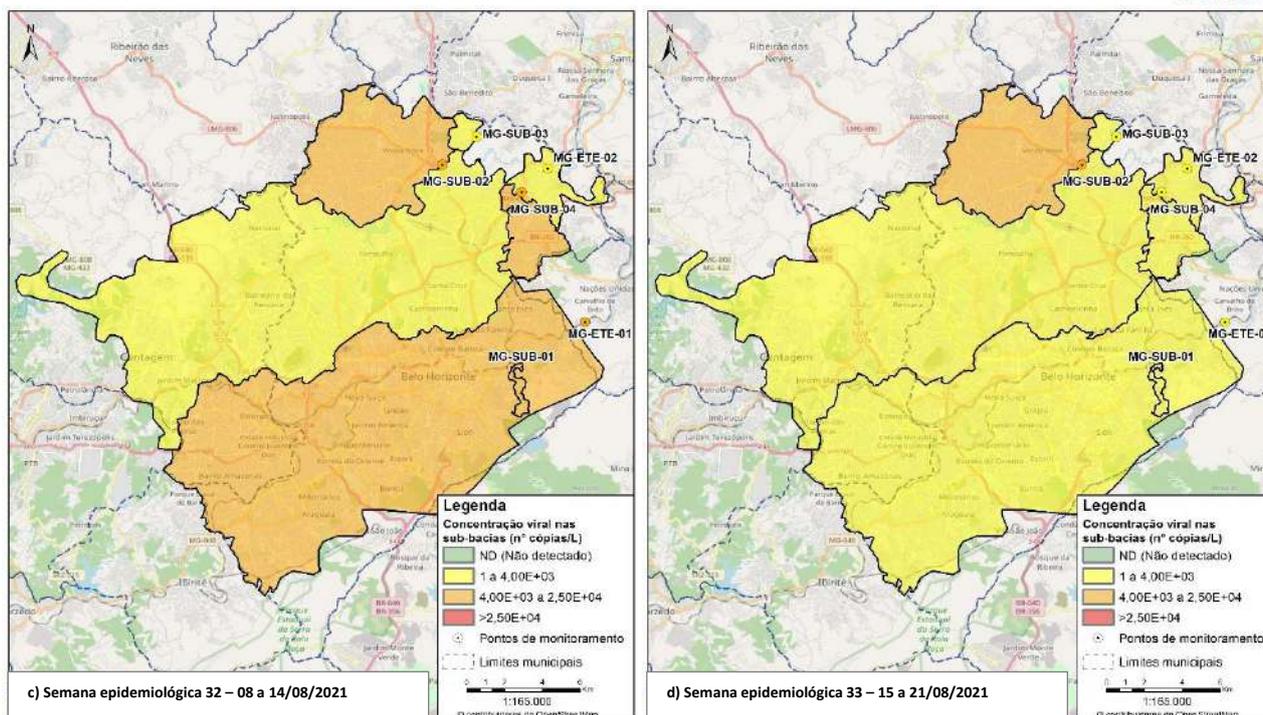
Os dados de SARS-CoV-2 gerados a partir dos esgotos são adequados para informar sobre tendências de agravamento ou atenuação da pandemia em uma mesma cidade ou região ao longo do tempo. Devem ser evitadas comparações diretas entre os valores absolutos de cargas ou concentrações de SARS-CoV-2 entre diferentes cidades.

## 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) 30 (25 a 31/07/2021), (b) 31 (01 a 07/08/2021), 32 (08 a 14/08/2021) e 33 (15 a 21/08/2021). 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 semanas epidemiológicas (a) 30, (b) 31, (c) 32 e (d) 33 de 2021

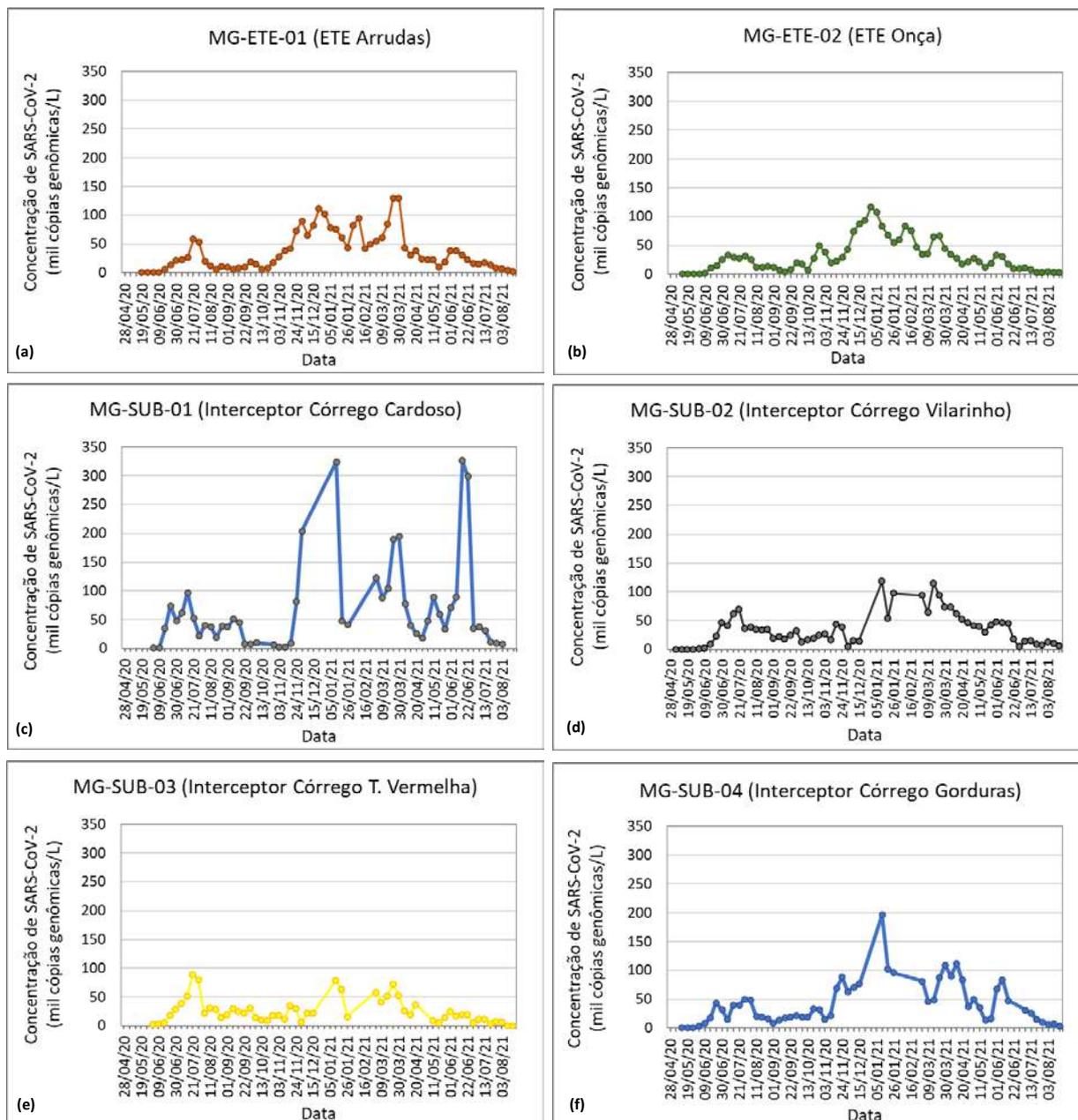
**Notas:**

- 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.
- Resultados não disponíveis para a Sub-bacia Arrudas - Córrego Cardoso (MG-SUB-01) nas semanas epidemiológicas 32 e 33.

**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 17/08/2021 (semana epidemiológica 33).



**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

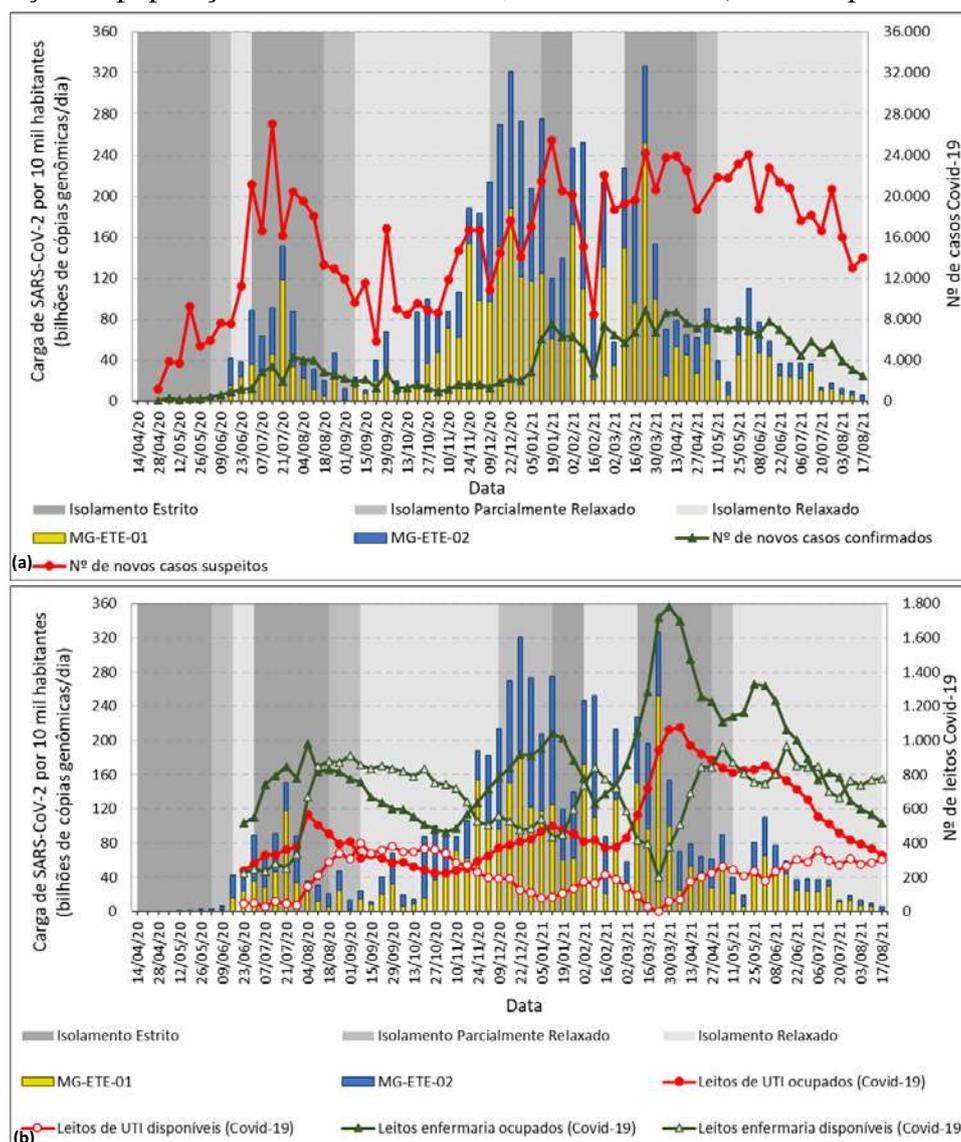
**Notas:**

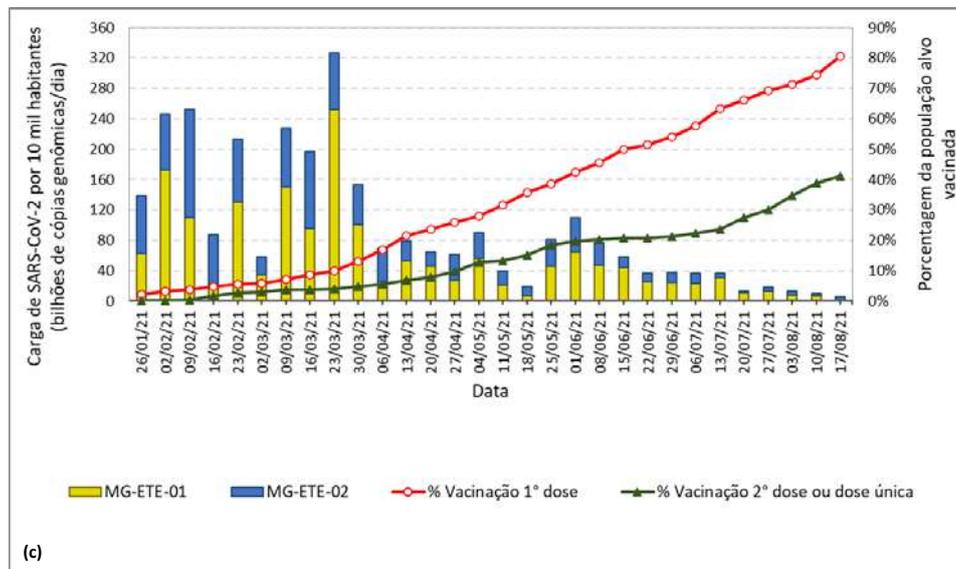
- o Concentrações determinadas para o gene N1 do SARS-CoV-2.
- o Para o cálculo das médias móveis, resultados em que o SARS-CoV-2 não foi detectado foram considerados como zero.

## 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 por 10 mil habitantes 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 dose e 2ª dose ou dose única. Nos gráficos a e b são apresentadas informações sobre as medidas para enfrentamento da pandemia ao longo do tempo, em termos do nível de isolamento social (isolamento estrito, parcialmente relaxado ou relaxado), com base nos decretos municipais. 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 apresentados partem da data aproximada de início da imunização da população em Belo Horizonte, até 17/08/2021 (semana epidemiológica 33).





**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) porcentagem da população alvo imunizada contra Covid-19

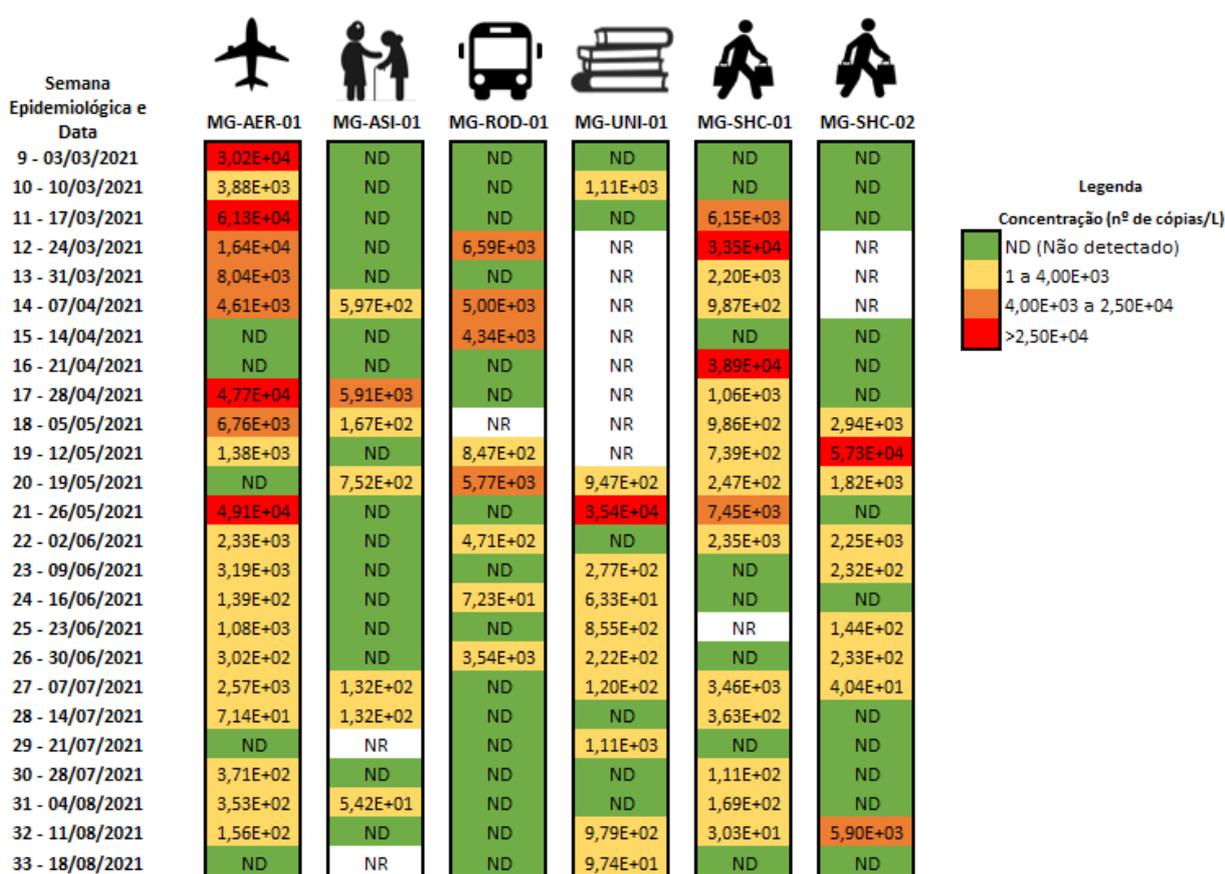
**Notas:**

- 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.
- Os casos confirmados de Covid-19 são a soma de casos com resultado de exame positivo para Covid-19 que evoluíram ou não para óbito. Inclui casos de síndrome gripal (SG) e síndrome respiratória aguda grave (SRAG). Os casos apresentados são de pessoas residentes em Belo Horizonte, segundo a data de início de sintomas (Fonte: <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 porcentagem da população alvo imunizada com a 1ª e 2ª doses, foi considerada a soma do número de imunizados com as vacinas Coronavac (Sinovac/Butantan), Astrazeneca (Oxford/ Fiocruz) e Comirnaty (Pfizer). A porcentagem da população imunizada com a 2ª dose foi somada à porcentagem da população imunizada com a vacina de dose única Janssen (Johnson & Johnson), de forma que esta linha do gráfico corresponde ao percentual da população com esquema vacinal completo (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>). 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>).
- Para a determinação das categorias de isolamento (estrito, parcialmente relaxado e relaxado) foram considerados os decretos municipais de Belo Horizonte, que dispõem sobre a suspensão e a reabertura gradual das atividades que tiveram seu funcionamento alterado em função das medidas para enfrentamento da pandemia. Durante o período de isolamento estrito, eram autorizadas a funcionar apenas atividades essenciais; durante os períodos de isolamento parcialmente relaxado e relaxado ocorreu reabertura gradual dos demais setores que tiveram suas atividades suspensas (Fonte: <https://prefeitura.pbh.gov.br/reabertura-de-atividades>).

## 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 (MG-SHC-01) e shopping center localizado em área de baixa renda (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 33 (18/08/2021).



\*NR: Não realizado

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

**Nota:** Dados sujeitos à revisão e alteração.

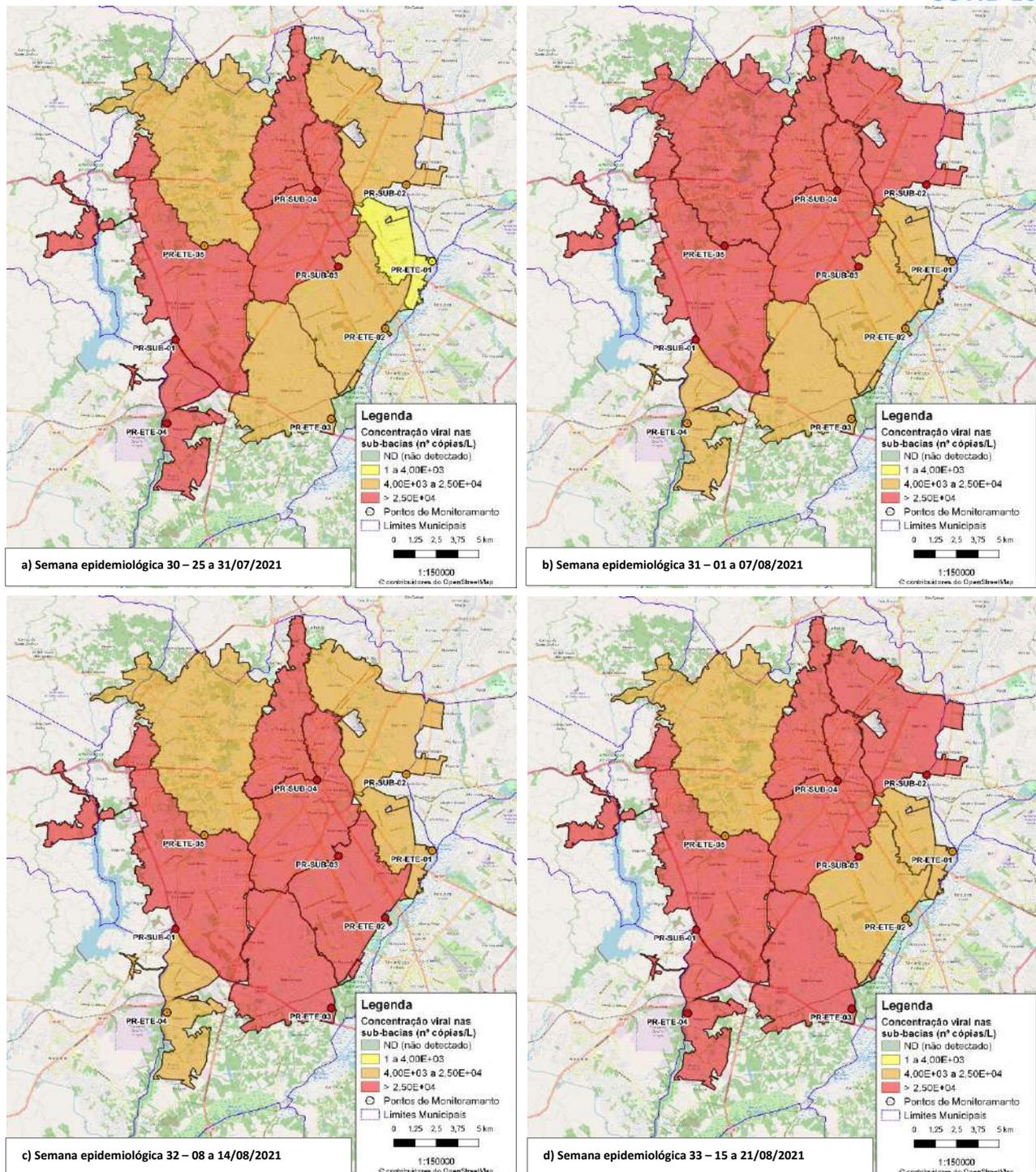
### DESTAQUES

- As cargas de SARS-CoV-2 se mantiveram baixas e estáveis no esgoto das bacias do Ribeirão Arrudas e Onça (MG-ETE-01 e MG-ETE-02, respectivamente) nas quatro últimas semanas epidemiológicas monitoradas (30 a 33).
- Também foi observada tendência de redução nas concentrações virais em todas as sub-bacias monitoradas nas últimas quatro semanas epidemiológicas monitoradas (MG-SUB-01, MG-SUB-02, MG-SUB-03 e MG-SUB-04).
- Nos pontos especiais, o SARS-CoV-2 foi detectado em concentrações baixas ou médias em pelo menos uma das quatro últimas semanas epidemiológicas monitoradas. Exceção ocorreu para a Rodoviária de Belo Horizonte (MG-ROD-01), em que o vírus não foi detectado durante este período.

### 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 e sub-bacias de Curitiba, para as semanas epidemiológicas (a) 30 (25 a 31/07/2021), (b) 31 (01 a 07/08/2021), (c) 32 (08 a 14/08/2021) e 33 (15 a 21/08/2021). 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 e sub-bacias monitoradas em Curitiba nas semanas epidemiológicas (a) 30, (b) 31, (c) 32 e (d) 33 de 2021

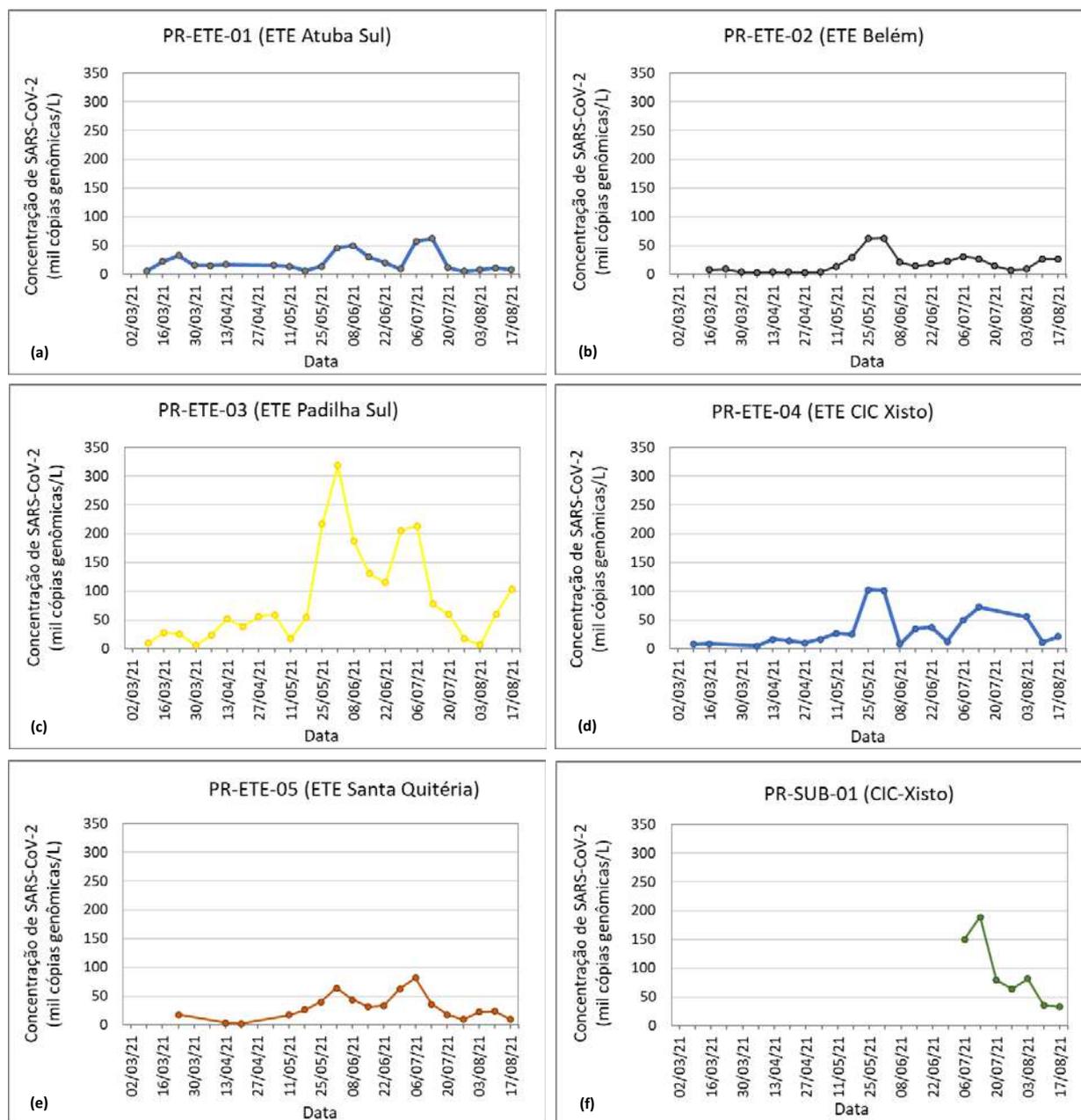
**Notas:**

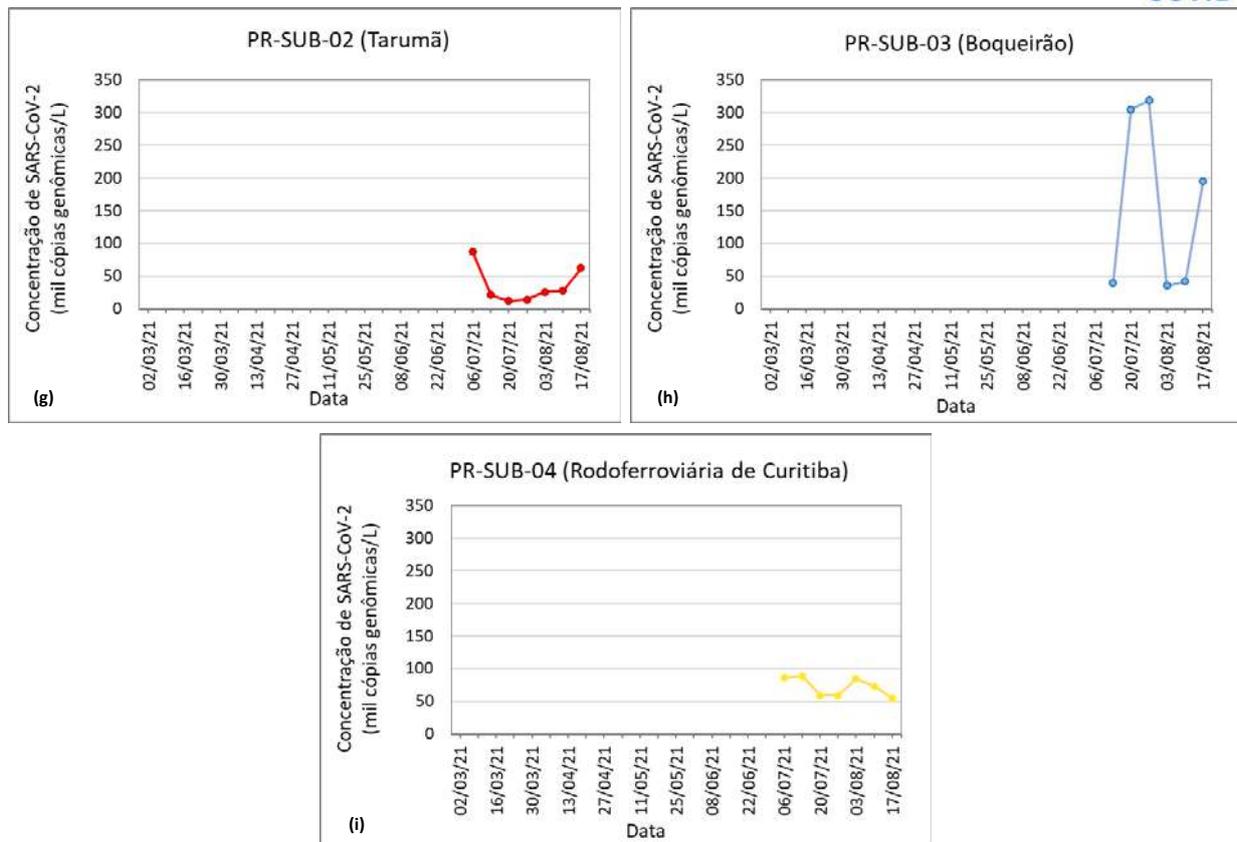
- População contribuinte estimada dos pontos de monitoramento:
  - PR-ETE-01 (ETE Atuba Sul): 970.000 habitantes.
  - PR-ETE-02 (ETE Belém): 920.000 habitantes.
  - PR-ETE-03 (ETE Padilha Sul): 290.000 habitantes.
  - PR-ETE-04 (ETE CIC Xisto): 480.000 habitantes.
  - PR-ETE-05 (ETE Santa Quitéria): 280.000 habitantes.
- Concentração determinada para o gene NI do SARS-CoV-2.
  - PR-SUB-01 (Bairro CIC-Xisto): 240.000 habitantes.
  - PR-SUB-02 (Bairro Tarumã): 155.000 habitantes.
  - PR-SUB-03 (Bairro Boqueirão): 155.000 habitantes.
  - PR-SUB-04 (Rodoferroviária): 92.000 habitantes.

## 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 17/08/2021 (semana epidemiológica 33).





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

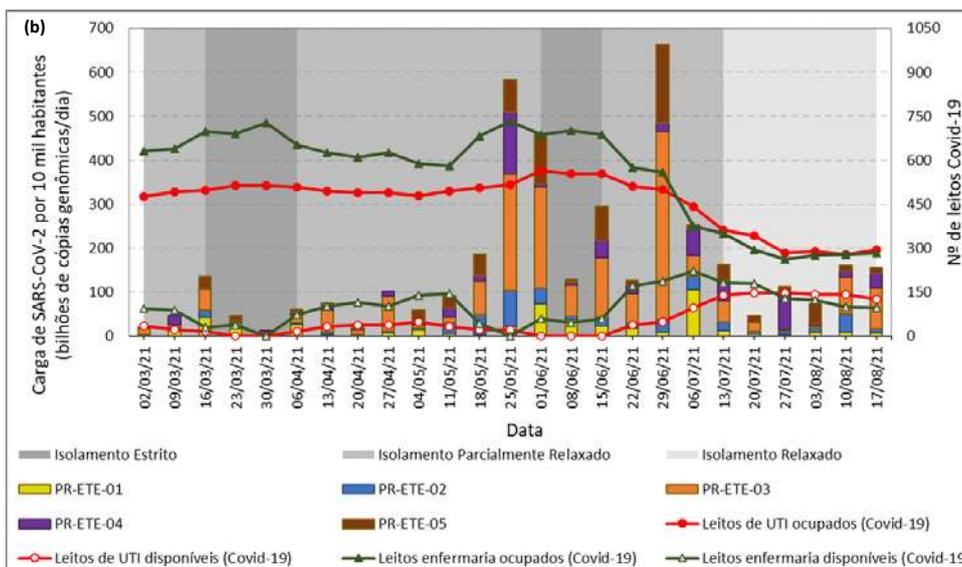
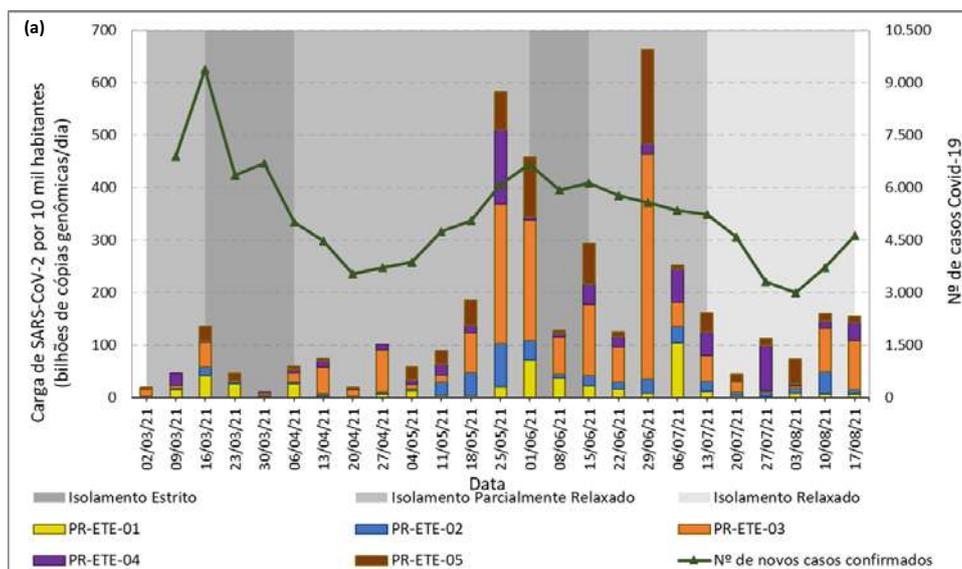
**Notas:**

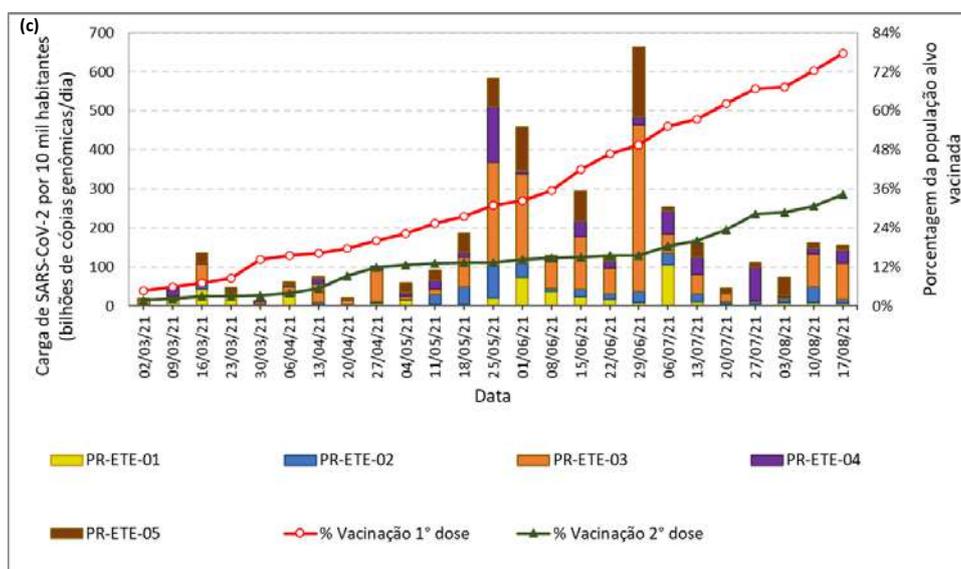
- Concentrações determinadas para o gene N1 do SARS-CoV-2.
- Para o cálculo das médias móveis, resultados em que o SARS-CoV-2 não foi detectado foram considerados como zero.

**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 por 10 mil habitantes no esgoto afluente às estações de tratamento de esgoto 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 com a 1ª dose e 2ª dose ou dose única. Nos gráficos a e b são apresentadas informações sobre as medidas para enfrentamento da pandemia ao longo do tempo, em termos do nível de isolamento social (isolamento estrito, parcialmente relaxado ou relaxado), com base nos decretos municipais. Os dados são apresentados desde o início do monitoramento do esgoto nesta cidade, em março de 2021, até o dia 17/08/2021 (semana epidemiológica 33).





**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

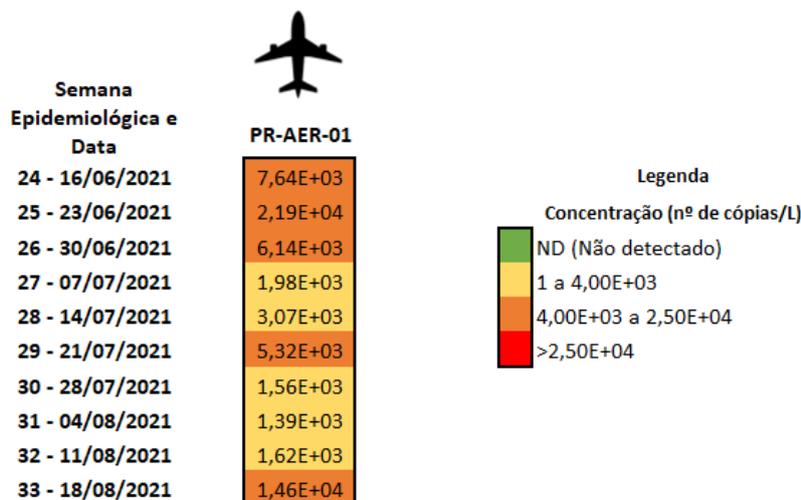
**Notas:**

- As cinco ETEs monitoradas tratam, em conjunto, o esgoto de 100% da população de Curitiba e de uma fração da região metropolitana.
- Número de casos confirmados de acordo com a Prefeitura de Curitiba. Os casos apresentados são casos confirmados por data da divulgação do resultado do exame para confirmação da Covid-19. A depender do método de coleta do exame (RT-PCR, sorológico, teste rápido ou antígeno), a liberação do resultado pode variar entre alguns minutos até 7 dias, aproximadamente. Por isso, os casos divulgados não refletem exames coletados no dia da divulgação (Fonte: <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 com a 1ª e 2ª doses, foi considerada a soma do número de imunizados com as vacinas Coronavac (Sinovac/Butantan), Astrazeneca (Oxford/ Fiocruz) e Comirnaty (Pfizer). A porcentagem da população imunizada com a 2ª dose foi somada à porcentagem da população imunizada com a vacina de dose única Janssen (Johnson & Johnson), de forma que esta linha do gráfico corresponde ao percentual da população com esquema vacinal completo (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>).
- Para a determinação das categorias de isolamento (estrito, parcialmente relaxado e relaxado) foram considerados os decretos municipais de Curitiba, que dispõem sobre as medidas restritivas a atividades e serviços para enfrentamento da pandemia. O isolamento estrito corresponde à situação de risco alto de alerta (bandeira vermelha), o isolamento parcialmente relaxado corresponde à situação de risco médio de alerta (bandeira laranja) e o isolamento relaxado corresponde à situação de risco baixo de alerta (bandeira amarela).

## Curitiba - PR

### Concentrações do SARS-CoV-2 no ponto especial – Aeroporto

A Figura 15 apresenta a concentrações do SARS-CoV-2 no esgoto do ponto especial monitorado em Curitiba: Aeroporto Internacional Afonso Pena (PR-AER-01). Os dados são apresentados desde o início do monitoramento neste ponto, em junho de 2021 até o dia 18/08/2021 (semana epidemiológica 33).



**Figura 15** - Concentração de SARS-CoV-2 no esgoto do ponto especial monitorado em Curitiba

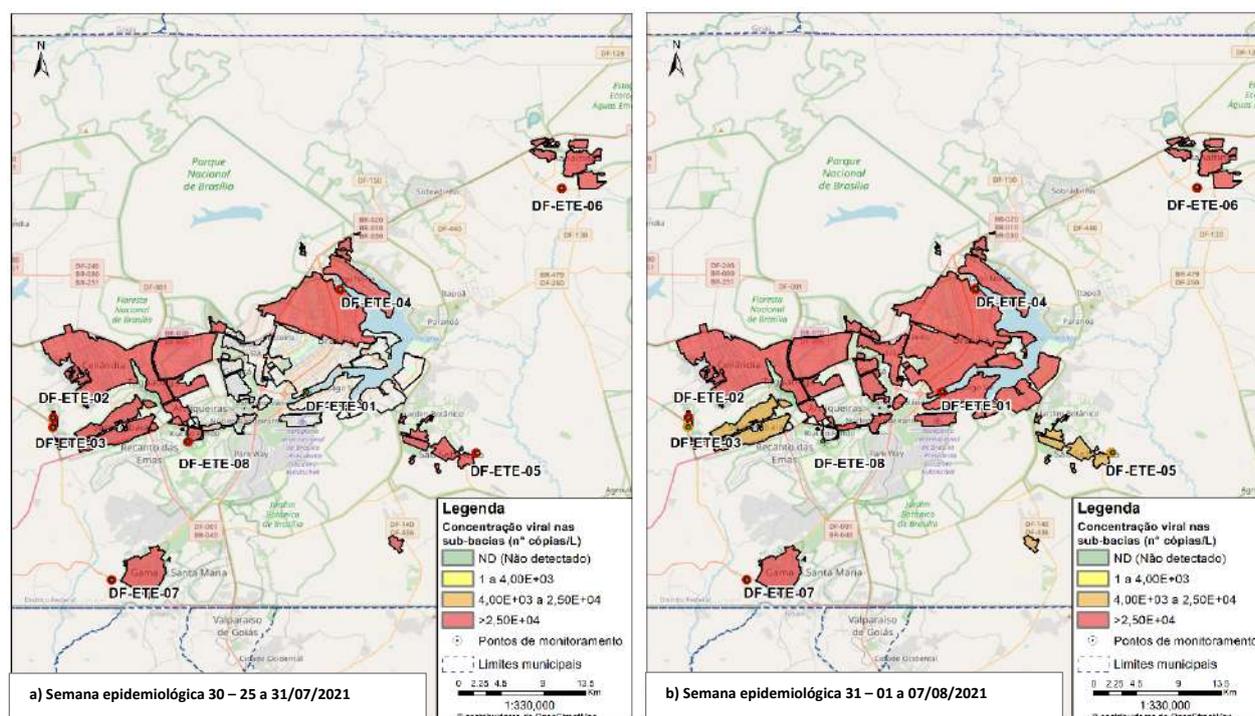
### DESTAQUES:

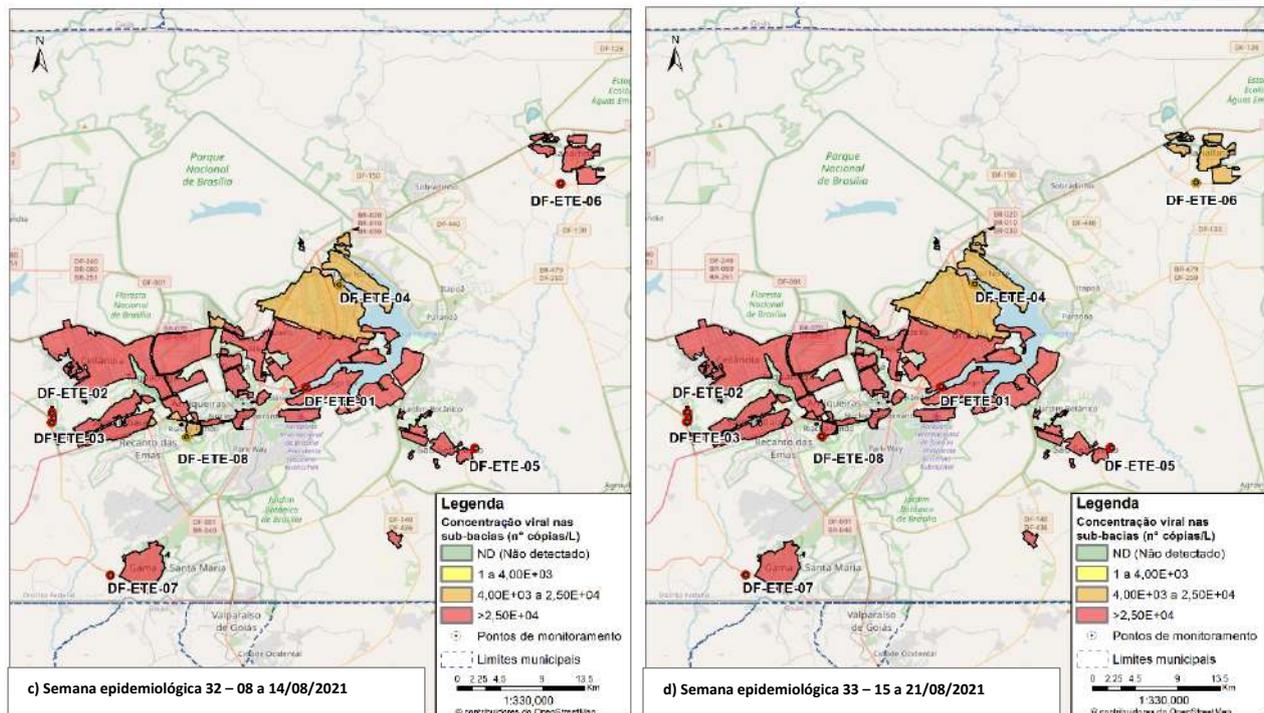
- Ao longo das semanas 30 a 33, houve um aumento nas cargas virais no esgoto comparadas às cargas observadas para a semana 29.
- A ETE Padilha Sul (PR-ETE-03) apresentou tendência de aumento considerável nas concentrações virais nas duas últimas semanas epidemiológicas monitoradas.
- Nas últimas semanas de monitoramento observou-se tendência de redução nas concentrações virais nas sub-bacias localizadas no bairro CIC-Xisto e na Rodoferroviária (PR-SUB-01 e PR-SUB-04, respectivamente). Tendência de aumento nas concentrações virais foi observada para as demais sub-bacias monitoradas, localizadas nos bairros Tarumã (PR-SUB-02) e Boqueirão (PR-SUB-03).
- No aeroporto, foram detectadas baixas concentrações virais (abaixo de 4.000 cópias/L) entre as semanas epidemiológicas 30 e 32. Porém, na última semana monitorada a concentração de SARS-CoV-2 apresentou forte aumento (concentração de 14.000 cópias/L).

## Distrito Federal

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

A Figura 16 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 as semanas epidemiológicas 30 (25 a 31/07/2021), 31 (01 a 07/08/2021), 32 (08 a 14/08/2021) e 33 (15 a 21/08/2021). 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 16** – Distribuição espacial das concentrações do SARS-CoV-2 nas ETEs monitoradas no Distrito Federal nas semanas epidemiológicas (a) 30, (b) 31, (c) 32 e (d) 33 de 2021

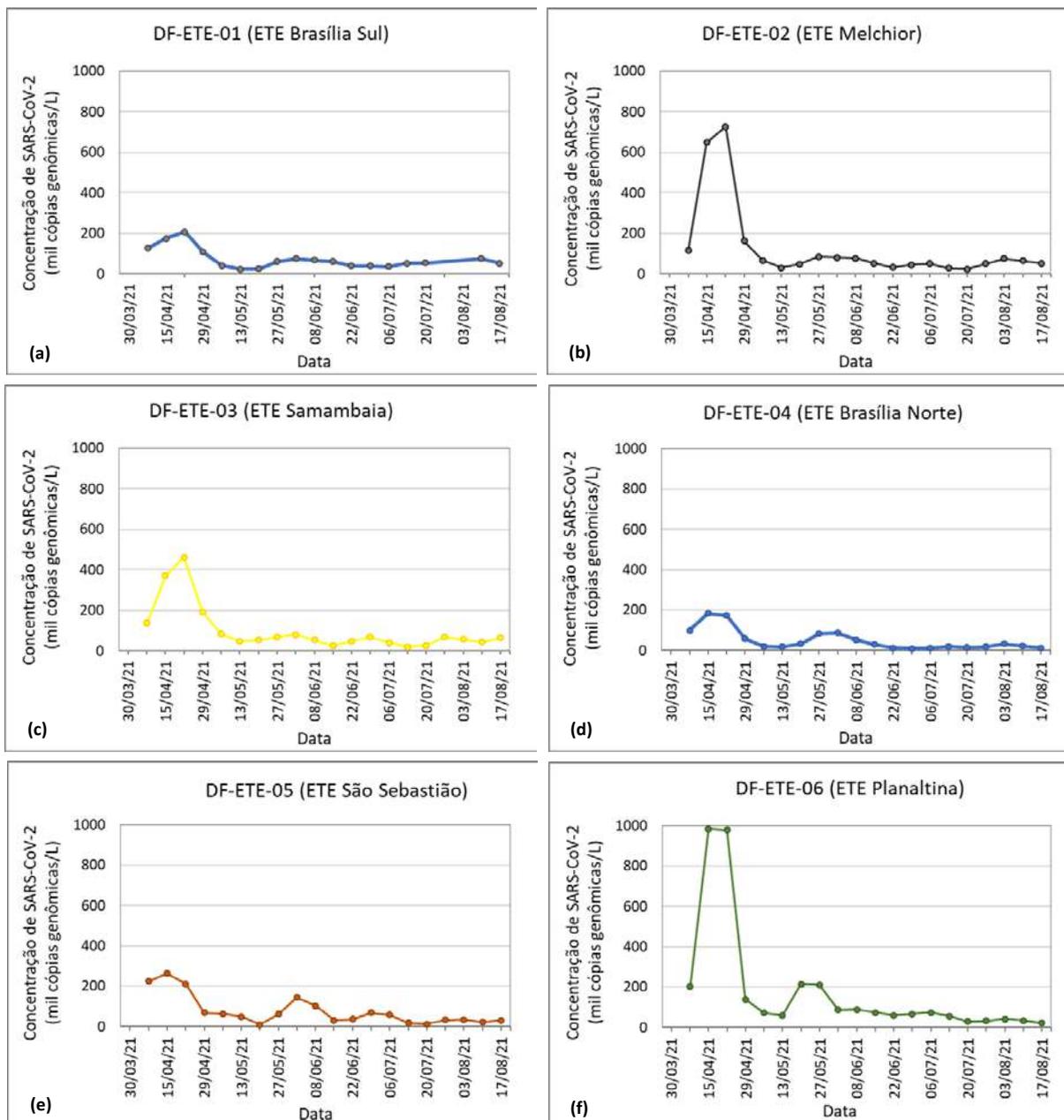
**Notas:**

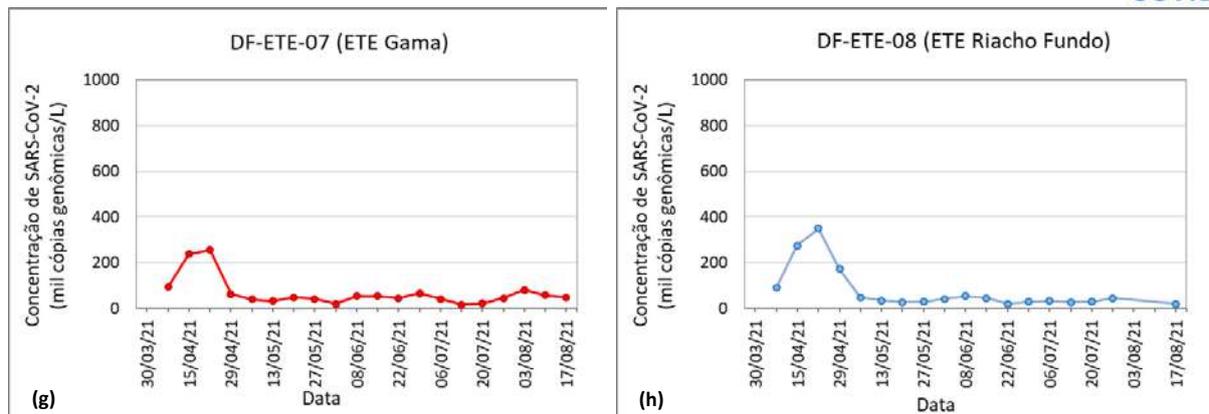
- População contribuinte estimada dos pontos de monitoramento:
  - DF-ETE-01 (ETE Brasília Sul): 920.000 habitantes.
  - DF-ETE-02 (ETE Melchior): 750.000 habitantes.
  - DF-ETE-03 (ETE Samambaia): 610.000 habitantes.
  - DF-ETE-04 (ETE Brasília Norte): 250.000 habitantes.
  - DF-ETE-05 (ETE São Sebastião): 130.000 habitantes.
  - DF-ETE-06 (ETE Planaltina): 170.000 habitantes.
  - DF-ETE-07 (ETE Gama): 77.000 habitantes.
  - DF-ETE-08 (ETE Riacho Fundo): 70.000 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.
- Resultados não disponíveis para as ETEs Brasília Sul (DF-ETE-01) na semana epidemiológica 30 e Riacho Fundo (DF-ETE-08) na semana epidemiológica 31.

## Distrito Federal

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

A Figura 17 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 março de 2021, até o dia 17/08/2021 (semana epidemiológica 33).





**Figura 17** – 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)

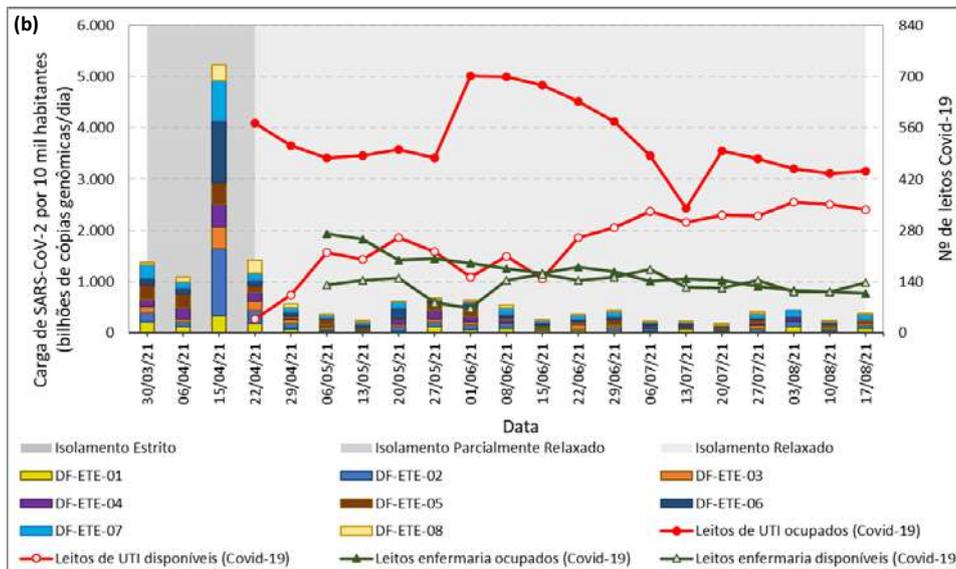
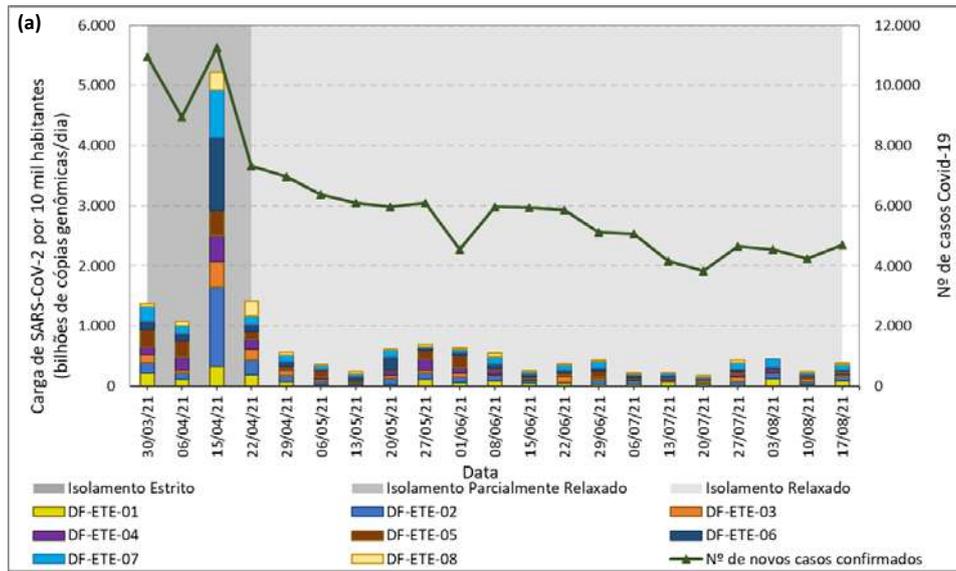
**Notas:**

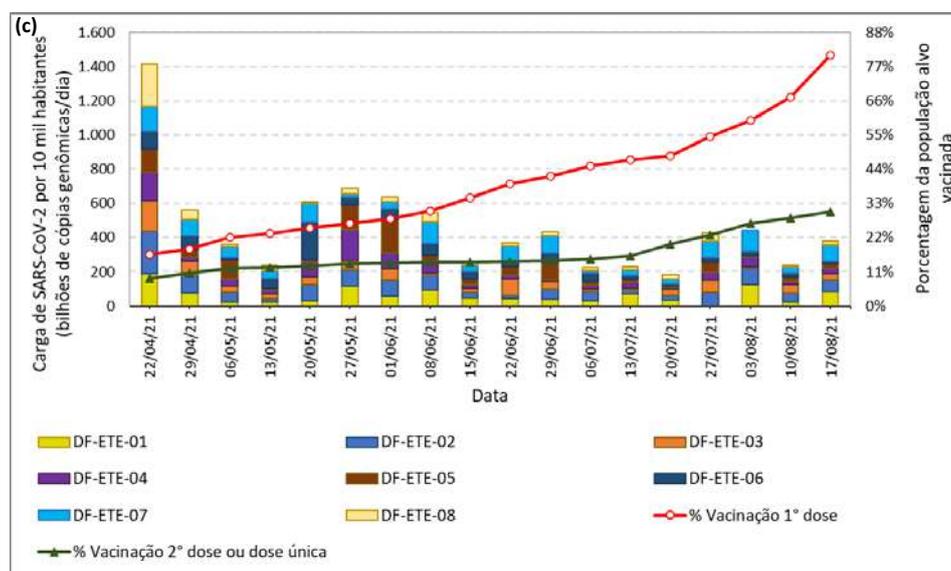
- o Concentrações determinadas para o gene N1 do SARS-CoV-2.
- o Para o cálculo das médias móveis, resultados em que o SARS-CoV-2 não foi detectado foram considerados como zero.

**Distrito Federal**

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

A Figura 18 apresenta a evolução da carga viral por 10 mil habitantes no esgoto afluente às estações de tratamento de esgoto do Distrito Federal (soma das cargas virais detectadas nas oito 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 dose e 2ª dose ou dose única. Nos gráficos a e b são apresentadas informações sobre as medidas para enfrentamento da pandemia ao longo do tempo, em termos do nível de isolamento social (isolamento estrito, parcialmente relaxado ou relaxado), com base nos decretos do Distrito Federal. Para o gráfico a os dados são apresentados a partir do início do monitoramento do esgoto nesta cidade, em março de 2021. Para os gráficos b e c os dados são apresentados a partir de abril de 2021, momento a partir do qual foi possível obter dados dos indicadores de saúde apresentados, até o dia 17/08/2021 (semana epidemiológica 33).





**Figura 18** – Evolução da carga viral no esgoto do Distrito Federal em contraste com os indicadores de saúde (a) número de novos casos 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 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. Os dados compreendem os casos confirmados por meio de RT-qPCR para detecção do vírus SARS-CoV-2 ou exame imunológico (teste rápido ou sorologia clássica para detecção de anticorpos) informados diariamente pelos laboratórios credenciados e por clínicas de imagem (Fonte: <http://www.saude.df.gov.br/boletinsinformativos-divep-cieves/>).
- O número de leitos (enfermaria e UTI) informado corresponde aos leitos do Sistema Único de Saúde (SUS) e rede privada destinados a pacientes com Covid-19 (Fonte: <http://www.coronavirus.df.gov.br/index.php/leitos/>).
- Para o cálculo da porcentagem da população alvo imunizada com a 1ª e 2ª doses, foi considerada a soma do número de imunizados com as vacinas Coronavac (Sinovac/Butantan), Astrazeneca (Oxford/ Fiocruz) e Comirnaty (Pfizer). A porcentagem da população imunizada com a 2ª dose foi somada à porcentagem da população imunizada com a vacina de dose única Janssen (Johnson & Johnson), de forma que esta linha do gráfico corresponde ao percentual da população com esquema vacinal completo (Fonte: <http://info.saude.df.gov.br/vacinometro-covid/>).
- Para este mesmo cálculo foi considerada a população alvo da vacinação (pessoas com 18 anos ou mais), estimada para o primeiro trimestre de 2020 no Distrito Federal, igual a 2.322.000 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>).
- Para a determinação das categorias de isolamento (estrito, parcialmente relaxado e relaxado) foram considerados os decretos do Distrito Federal, que dispõem sobre a suspensão e a reabertura gradual das atividades que tiveram seu funcionamento alterado em função das medidas para enfrentamento da pandemia. Durante o período de isolamento estrito, eram autorizadas a funcionar apenas atividades essenciais; durante os períodos de isolamento parcialmente relaxado e relaxado ocorreu reabertura gradual dos demais setores que tiveram suas atividades suspensas.
- Resultados de cargas não disponíveis para as ETEs Brasília Sul (DF-ETE-01) na semana epidemiológica 30 e Riacho Fundo (DF-ETE-08) na semana epidemiológica 31.

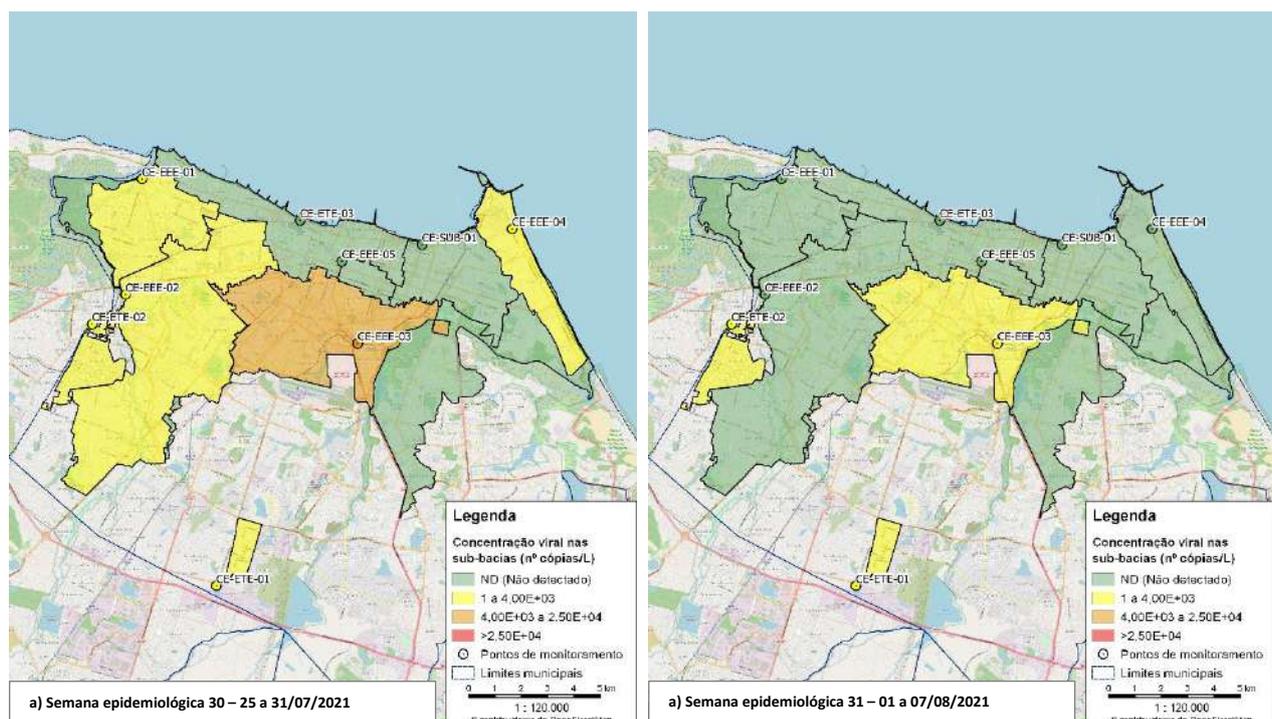
### DESTAQUES:

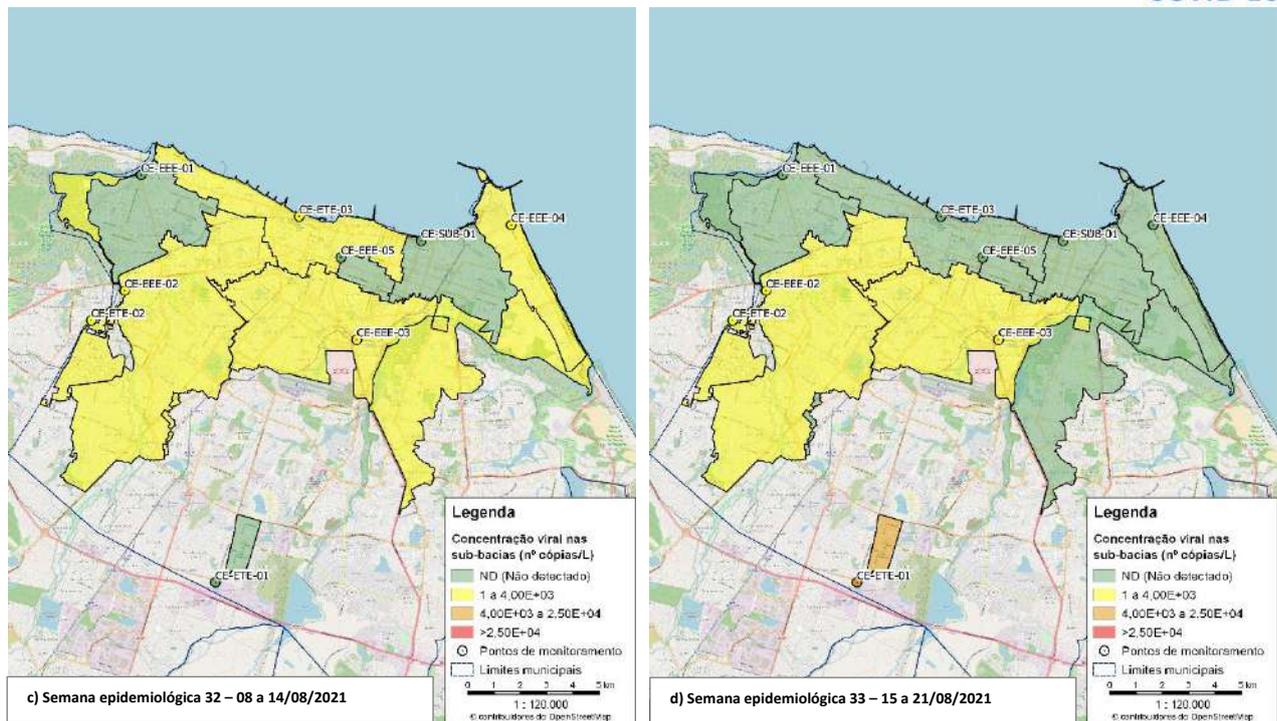
- A carga de SARS-CoV-2 no DF na semana epidemiológica 30 está subestimada em função de não ter sido contabilizada, nesta semana, a carga referente à ETE Brasília Sul (DF-ETE-01) que atende cerca de 900.000 habitantes. Também na semana epidemiológica 31, a carga de SARS-CoV-2 está subestimada em função de não ter sido contabilizada a carga referente à ETE Riacho Fundo (DF-ETE-08) que atende cerca de 70.000 habitantes. Apesar de subestimadas, as cargas nas semanas 30 e 31 se mostraram bastante elevadas.
- Quando comparadas com as semanas epidemiológicas 27 a 29, as cargas de SARS-CoV-2 nas semanas epidemiológicas 30 a 33 se mostraram mais elevadas.
- As concentrações virais nos esgotos de todas as ETES oscilaram (entre níveis médio e elevado) ao longo das semanas epidemiológicas 30 a 33.

### Fortaleza - CE

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

A Figura 19 apresenta a distribuição espacial das concentrações do SARS-CoV-2 nos pontos de monitoramento correspondentes às estações de tratamento de esgotos, estações elevatórias e sub-bacia monitoradas em Fortaleza, para as semanas epidemiológicas (a) 30 (25 a 31/07/2021), (b) 31 (01 a 07/08/2021), (c) 32 (08 a 14/08/2021) e (d) 33 (15 a 21/08/2021). 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 19** – Distribuição espacial das concentrações do SARS-CoV-2 nas ETEs, sub-bacia e estações elevatórias monitoradas em Fortaleza nas semanas epidemiológicas (a) 30, (b) 31, (c) 32 e (d) 33 de 2021

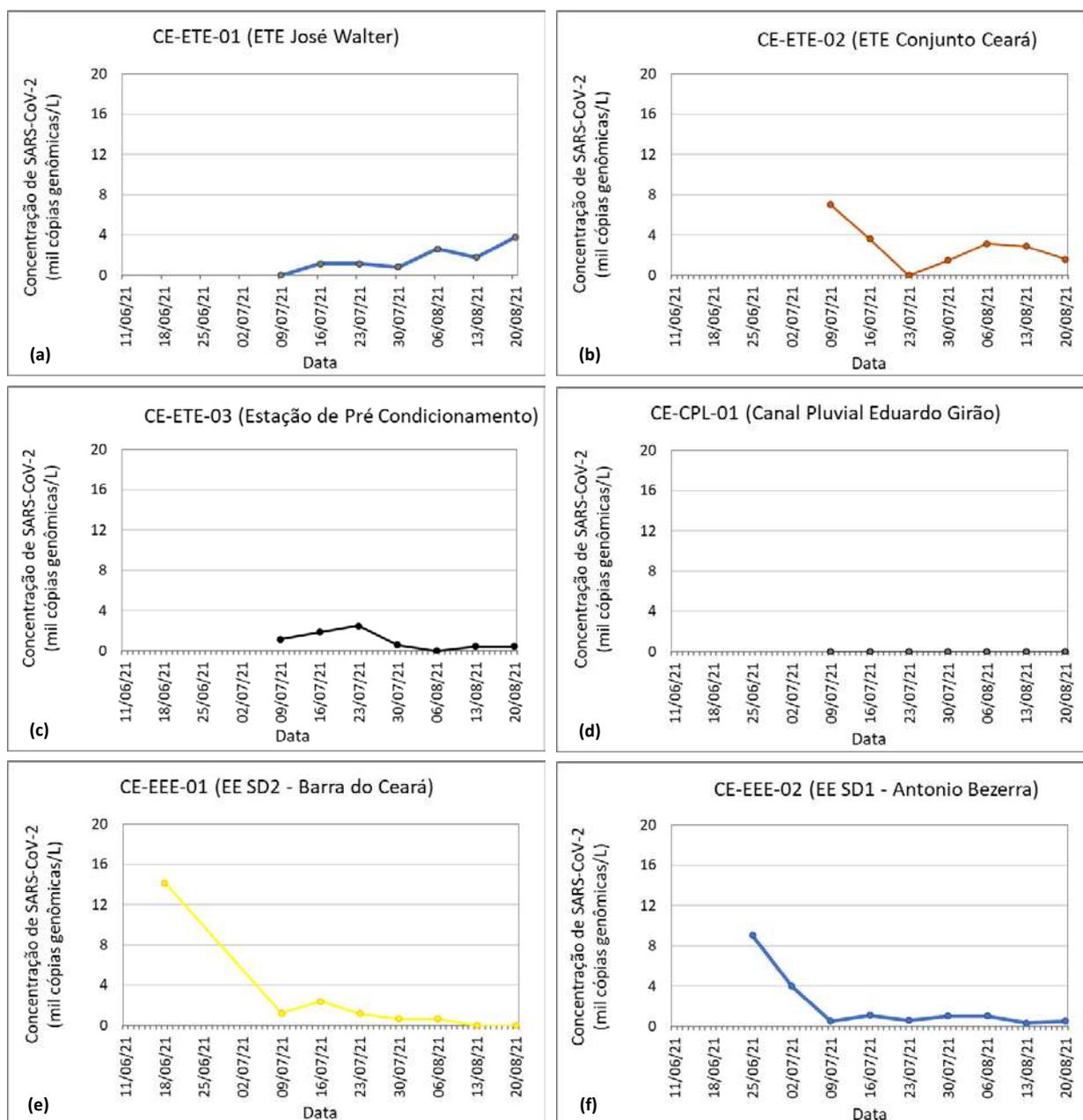
**Notas:**

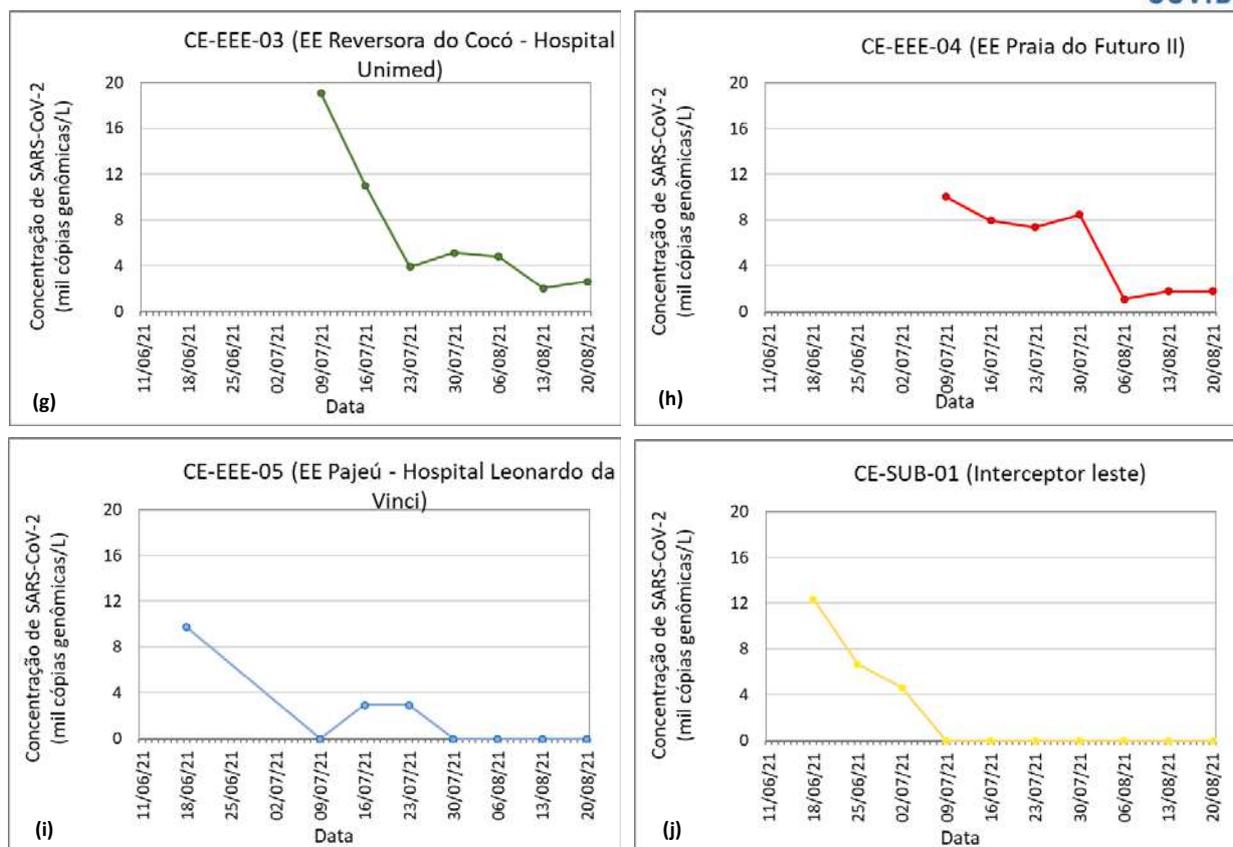
- População contribuinte estimada dos pontos de monitoramento:
  - CE-EETE-01 (ETE José Walter): 32.000 habitantes.
  - CE-EEE-01 (EEE SD2 – Barra do Ceará): 900.000 habitantes (População da área de contribuição específica + CE-EEE-02).
  - CE-EEE-02 (EEE SD1 – Antônio Bezerra): 650.000 habitantes.
  - CE-EETE-02 (ETE Conjunto Ceará): 81.000 habitantes.
  - CE-EEE-03 (EEE Reversora do Cocó): 301.000 habitantes.
  - CE-EEE-04 (EEE Praia do Futuro II): 81.000 habitantes.
  - CE-EEE-05 (EEE Pajeú): 21.000 habitantes.
  - CE-SUB-01 (Interceptor Leste): 197.000 habitantes (População da área de contribuição específica + CE-EEE-04).
  - CE-EETE-03 (Estação de Pré-condicionamento): 1.639.000 habitantes (Recebe todo o macrosistema CE-EEE-01, CE-EEE-02, CE-EEE-03, CE-EEE-04, CE-EEE-05 e outras estações elevatórias).
- Concentrações determinadas para o gene N1 do SARS-CoV-2.
- O Canal Pluvial (CE-CPL-01) está totalmente inserido na sub-bacia da EEE Reversora do Cocó (CE-EEE-03). O SARS-CoV-2 não foi detectado neste canal em nenhuma das semanas epidemiológicas apresentadas.

## Fortaleza - CE

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

A Figura 20 apresenta a série histórica das médias móveis de duas semanas das concentrações do SARS-CoV-2 para os pontos monitorados em Fortaleza, desde o início do monitoramento nesta cidade, em junho de 2021, até o dia 20/08/2021 (semana epidemiológica 33).





**Figura 20** – Série temporal da média móvel de duas semanas das concentrações do SARS-CoV-2 no esgoto das ETEs (a até c), canal pluvial (d), estações elevatórias (e até i) e sub-bacia (j) monitorados em Fortaleza

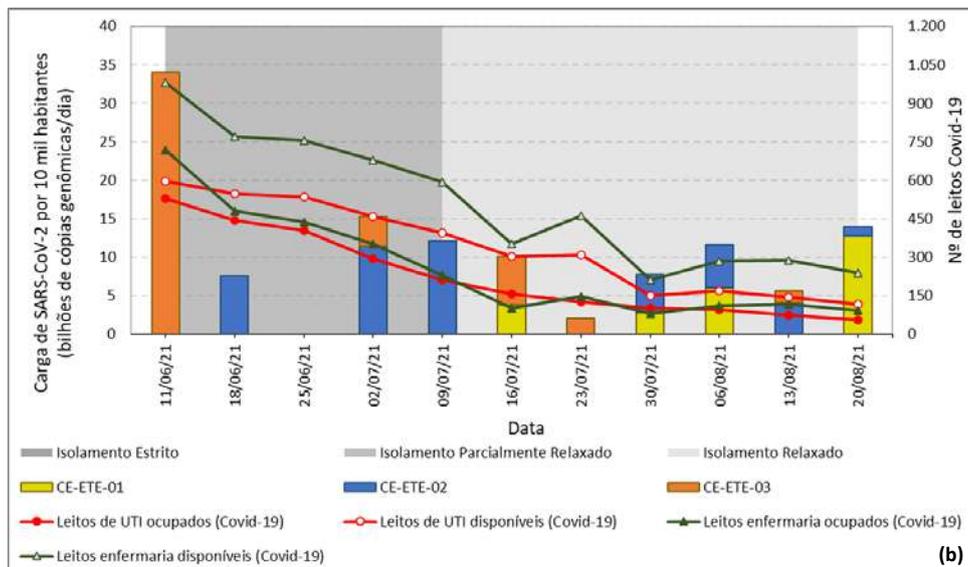
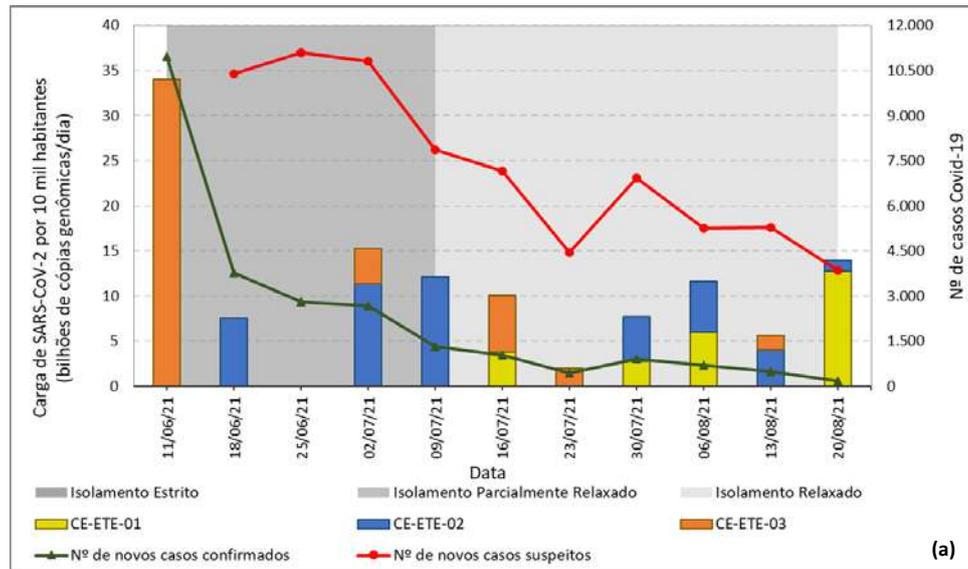
**Notas:**

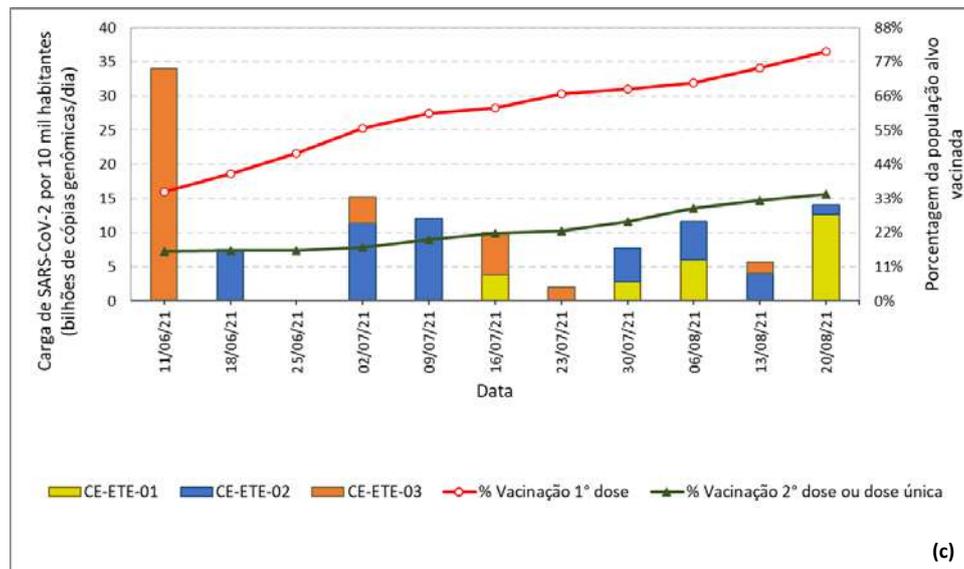
- Concentrações determinadas para o gene N1 do SARS-CoV-2.
- Para o cálculo das médias móveis, resultados em que o SARS-CoV-2 não foi detectado foram considerados como zero.

**Fortaleza - CE**

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

A Figura 21 apresenta a evolução da carga viral por 10 mil habitantes no esgoto afluente às estações de tratamento de esgoto de Fortaleza (soma das cargas virais detectadas nas três ETEs monitoradas) e dos indicadores de saúde: (a) número de novos casos confirmados e suspeitos 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 dose e 2ª dose ou dose única. Nos gráficos a e b são apresentadas informações sobre as medidas para enfrentamento da pandemia ao longo do tempo, em termos do nível de isolamento social (isolamento estrito, parcialmente relaxado ou relaxado), com base nos decretos municipais. Os dados são apresentados a partir do início do monitoramento do esgoto nesta cidade, em junho de 2021, até o dia 20/08/2021 (semana epidemiológica 33).





**Figura 21** – Evolução da carga viral no esgoto de Fortaleza em contraste com os indicadores de saúde (a) número de novos casos confirmados e suspeitos 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 ETEs José Walter (CE-ETE-01), Conjunto Ceará (CE-ETE-02) e a Estação de Pré-Condicionamento (CE-ETE-03) tratam, em conjunto, os esgotos de cerca de 65% da população de Fortaleza.
- Número de casos confirmados de acordo com o IntegraSUS (Plataforma de transparência da gestão pública de saúde do Ceará). Os casos apresentados são casos confirmados por data da divulgação do resultado do exame para confirmação da Covid-19 (Fonte: <https://integrasus.saude.ce.gov.br/#/indicadores/indicadores-coronavirus/coronavirus-ceara>)
- Foram considerados como casos suspeitos todos os casos notificados com quadro respiratório agudo suspeito de infecção pelo SARS-CoV-2, confirmados ou não para Covid-19 (Fonte: <https://integrasus.saude.ce.gov.br/#/indicadores/indicadores-coronavirus/coronavirus-ceara>).
- O número de leitos (enfermaria e UTI) informado corresponde aos leitos do Sistema Único de Saúde (SUS) e rede privada destinados a pacientes com Covid-19 (Fonte: <https://integrasus.saude.ce.gov.br/#/indicadores/indicadores-coronavirus/historico-internacoes-covid>).
- Para o cálculo da porcentagem da população alvo imunizada com a 1ª e 2ª doses foi considerada a soma do número de vacinados com as vacinas Coronavac (Sinovac/Butantan), Astrazeneca (Oxford/ Fiocruz) e Comirnaty (Pfizer). A porcentagem da população imunizada com a 2ª dose foi somada à porcentagem da população imunizada com a vacina de dose única Janssen (Johnson & Johnson), de forma que, esta linha no gráfico corresponde ao percentual da população com esquema vacinal completo (Fonte: XXX).
- 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 Fortaleza, igual a 2.087.000 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>).
- Para a determinação das categorias de isolamento (estrito, parcialmente relaxado e relaxado) foram considerados os decretos de Fortaleza, que dispõem sobre a suspensão e a reabertura gradual das atividades que tiveram seu funcionamento alterado em função das medidas para enfrentamento da pandemia. Durante o período de isolamento estrito, eram autorizadas a funcionar apenas atividades essenciais; durante os períodos de isolamento parcialmente relaxado e relaxado ocorreu reabertura gradual dos demais setores que tiveram suas atividades suspensas (Fonte: <https://coronavirus.fortaleza.ce.gov.br/decretos.html>).

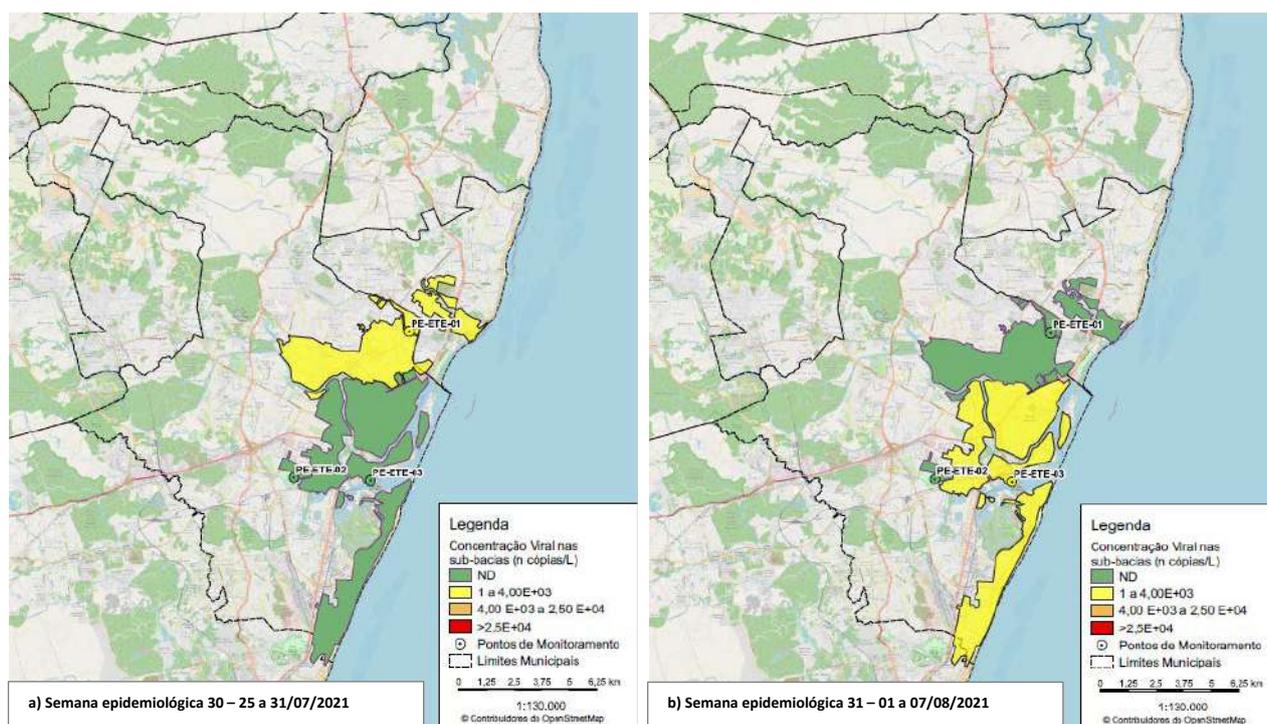
### DESTAQUES:

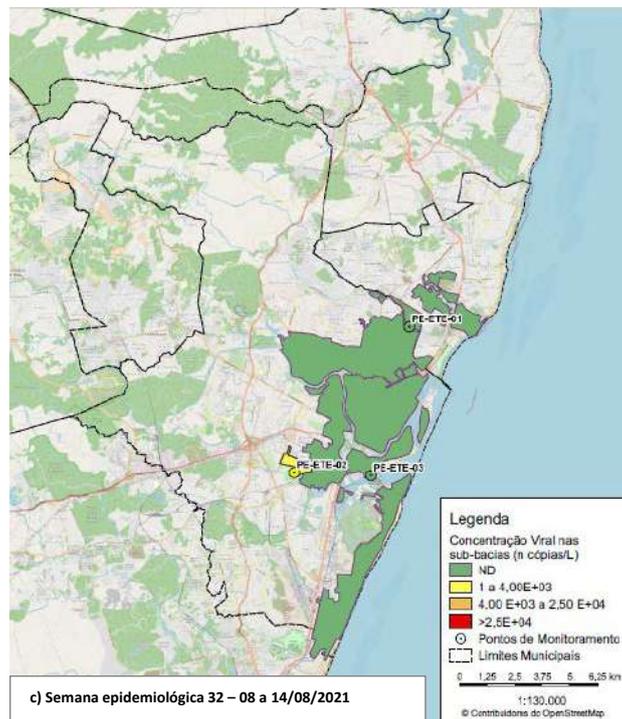
- Foi observada manutenção das baixas concentrações de SARS-CoV-2 em todos os pontos monitorados em Fortaleza nas últimas semanas epidemiológicas (30 a 33).
- Nas semanas epidemiológicas 30, 31 e 33, o SARS-CoV-2 não foi detectado nas amostras coletadas na Estação de Pré-condicionamento (CE-ETE-03), responsável pela maior parte do sistema de esgotamento de Fortaleza, cobrindo 61% da população.
- Na semana epidemiológica 31, o SARS-CoV-2 não foi detectado na maioria dos pontos amostrados. Na semana epidemiológica 33, o SARS-CoV-2 não foi detectado em cinco dos nove pontos amostrados.

### Recife - PE

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

A Figura 22 apresenta a distribuição espacial das concentrações do SARS-CoV-2 nos pontos de monitoramento correspondentes às estações de tratamento de esgotos monitoradas em Recife, para as semanas epidemiológicas (a) 30 (25 a 31/07/2021), (b) 31 (01 a 07/08/2021), (c) e 32 (08 a 14/08/2021). 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 22** – Distribuição espacial das concentrações do SARS-CoV-2 nas ETEs monitoradas em Recife nas semanas epidemiológicas (a) 30, (b) 31 e (c) 32 de 2021

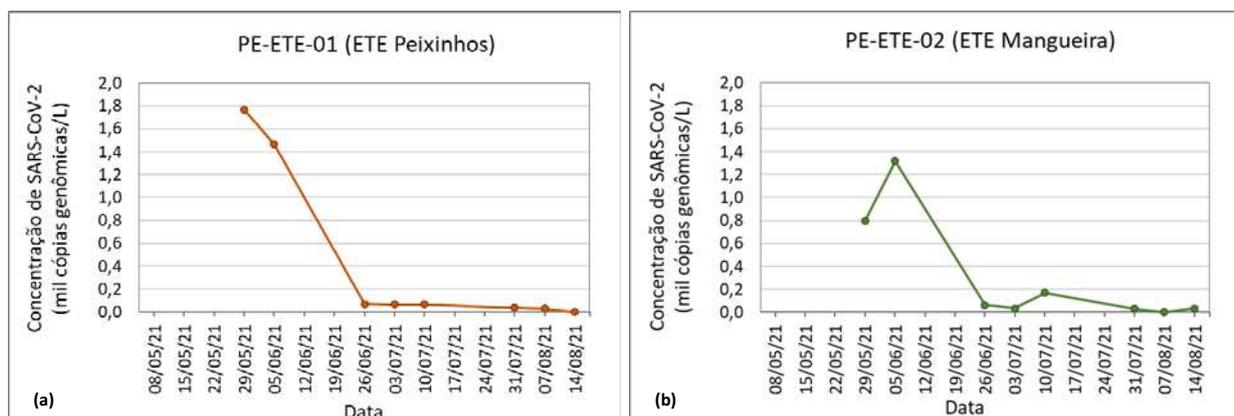
**Notas:**

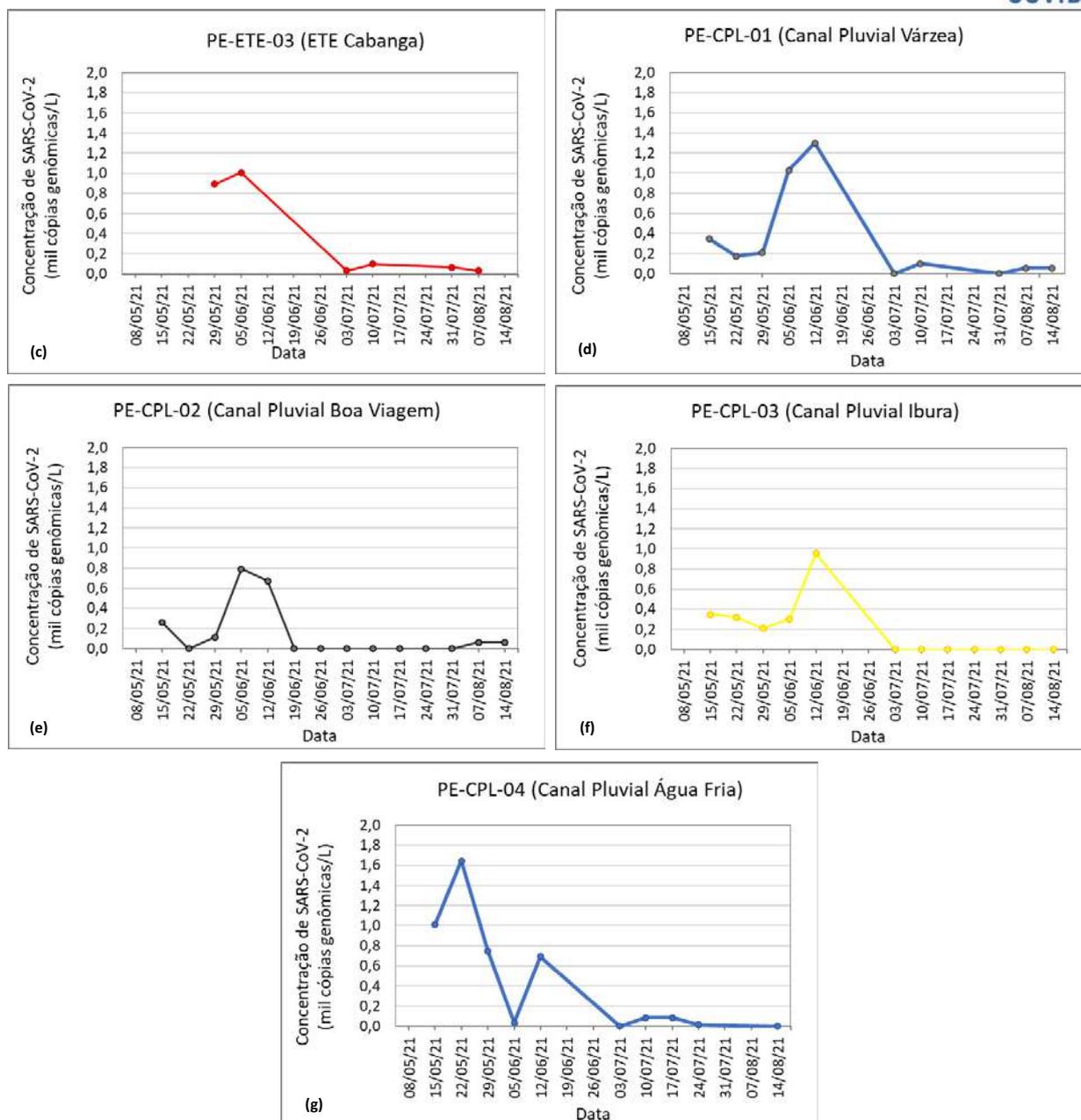
- População contribuinte estimada dos pontos de monitoramento:
  - PE-ETE-01 (ETE Peixinhos): 286.000 habitantes.
  - PE-ETE-02 (ETE Mangueiras): 22.000 habitantes.
  - PE-ETE-03 (ETE Cabanga): 336.000 habitantes.
- Concentrações determinadas para o gene N1 do SARS-CoV-2.
- Dados da semana epidemiológica 33 não disponíveis até o momento.
- Dados das áreas de contribuição dos canais pluviais (PE-CPL-01 - Várzea; PE-CPL-02 - Boa Viagem; PE-CPL-03 - Ibura; e PE-CPL-04 - Água Fria) monitorados em Recife estão sob revisão, por esse motivo, esses pontos não são apresentados nos mapas.

**Recife - PE**

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

A Figura 23 apresenta a série histórica das médias móveis de duas semanas das concentrações do SARS-CoV-2 para os pontos monitorados em Recife, desde o início do monitoramento nesta cidade, em maio de 2021, até o dia 14/08/2021 (semana epidemiológica 32).





**Figura 23** – Série temporal da média móvel de duas semanas das concentrações do SARS-CoV-2 no esgoto das ETEs (a até c) e canais pluviais (d até g) monitorados em Recife

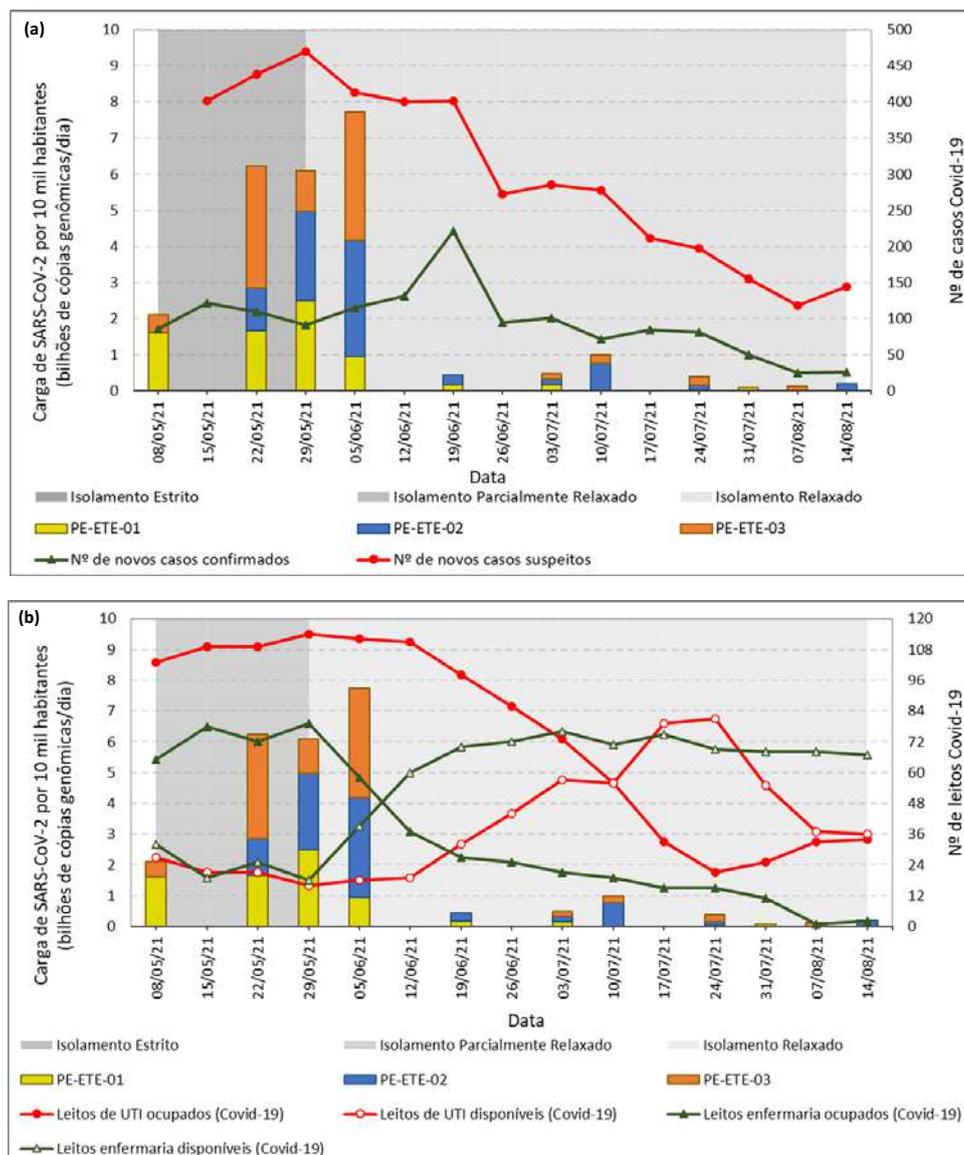
**Notas:**

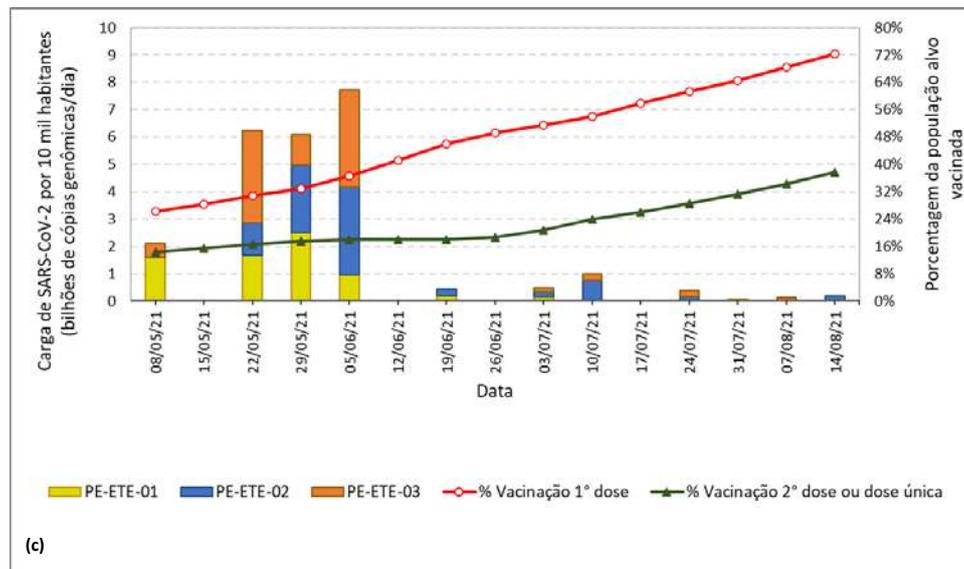
- Concentrações determinadas para o gene N1 do SARS-CoV-2.
- Para o cálculo das médias móveis, resultados em que o SARS-CoV-2 não foi detectado foram considerados como zero.

## Recife - PE

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

A Figura 24 apresenta a evolução temporal da carga viral por 10 mil habitantes no esgoto afluente às estações de tratamento de esgoto de Recife (soma das cargas virais detectadas nas três 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 dose e 2ª dose ou dose única. Nos gráficos a e b são apresentadas informações sobre as medidas para enfrentamento da pandemia ao longo do tempo, em termos do nível de isolamento social (isolamento estrito, parcialmente relaxado ou relaxado), com base nos decretos municipais. Os dados são apresentados a partir do início do monitoramento nesta cidade, em maio de 2021, até o dia 14/08/2021 (semana epidemiológica 32).





**Figura 24** – Evolução da carga viral no esgoto de Recife em contraste com os indicadores de saúde (a) número de novos casos confirmados e suspeitos 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 ETEs Cabanga (PE-ETE-03) e Peixinhos (PE-ETE-02) juntas, tratam os esgotos de cerca de 40% da população de Recife.
- Os casos confirmados de Covid-19 são a soma de casos com resultado de exame positivo para Covid-19 que evoluíram ou não para óbito. Os casos apresentados são de pessoas residentes em Recife, segundo a data de início de sintomas (Fonte: <https://novocoronavirus.recife.pe.gov.br/boletim/>).
- 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://novocoronavirus.recife.pe.gov.br/boletim/>).
- 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 01/07/2020 corresponde à soma dos leitos da rede SUS e da rede suplementar destinados a pacientes com Covid-19 (Fonte: <https://novocoronavirus.recife.pe.gov.br/boletim/>).
- Para o cálculo da porcentagem da população alvo imunizada com a 1ª e 2ª doses, foi considerada a soma do número de imunizados com as vacinas Coronavac (Sinovac/Butantan), Astrazeneca (Oxford/ Fiocruz) e Comirnaty (Pfizer). A partir de 26/06/2021 a contagem de segundas doses foi somada com a contagem de vacinação em dose única pela vacina Jansen (Jhonson & Jhonson) (fonte: <https://conectarecife.recife.pe.gov.br/vacinometro/cina>).
- Para este mesmo cálculo foi considerada a população alvo da vacinação (pessoas com 18 anos ou mais), estimada para o primeiro trimestre de 2020 no Rio de Janeiro, igual a 1.313.000 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>).
- Para a determinação das categorias de isolamento (estrito, parcialmente relaxado e relaxado) foram considerados os decretos municipais de Recife, que dispõem sobre a suspensão e a reabertura gradual das atividades que tiveram seu funcionamento alterado em função das medidas para enfrentamento da pandemia. Durante o período de isolamento estrito, eram autorizadas a funcionar apenas atividades essenciais; durante os períodos de isolamento parcialmente relaxado e relaxado ocorreu reabertura gradual dos demais setores que tiveram suas atividades suspensas.

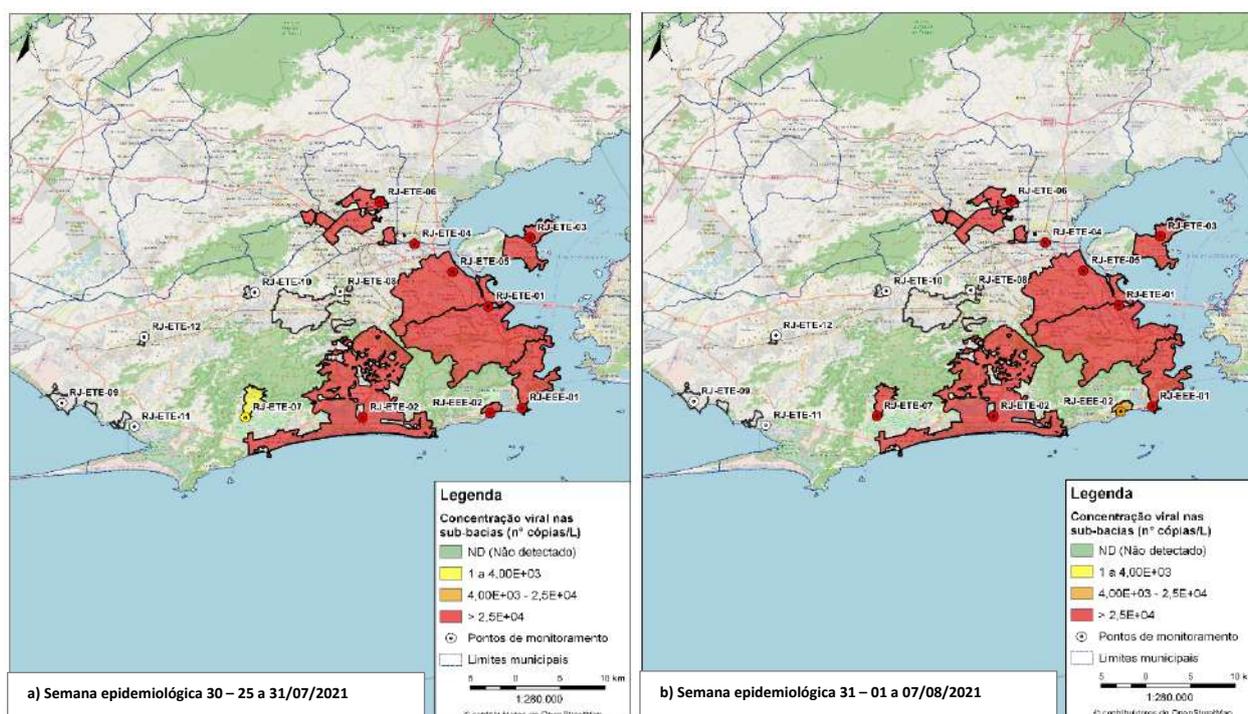
**DESTAQUE:**

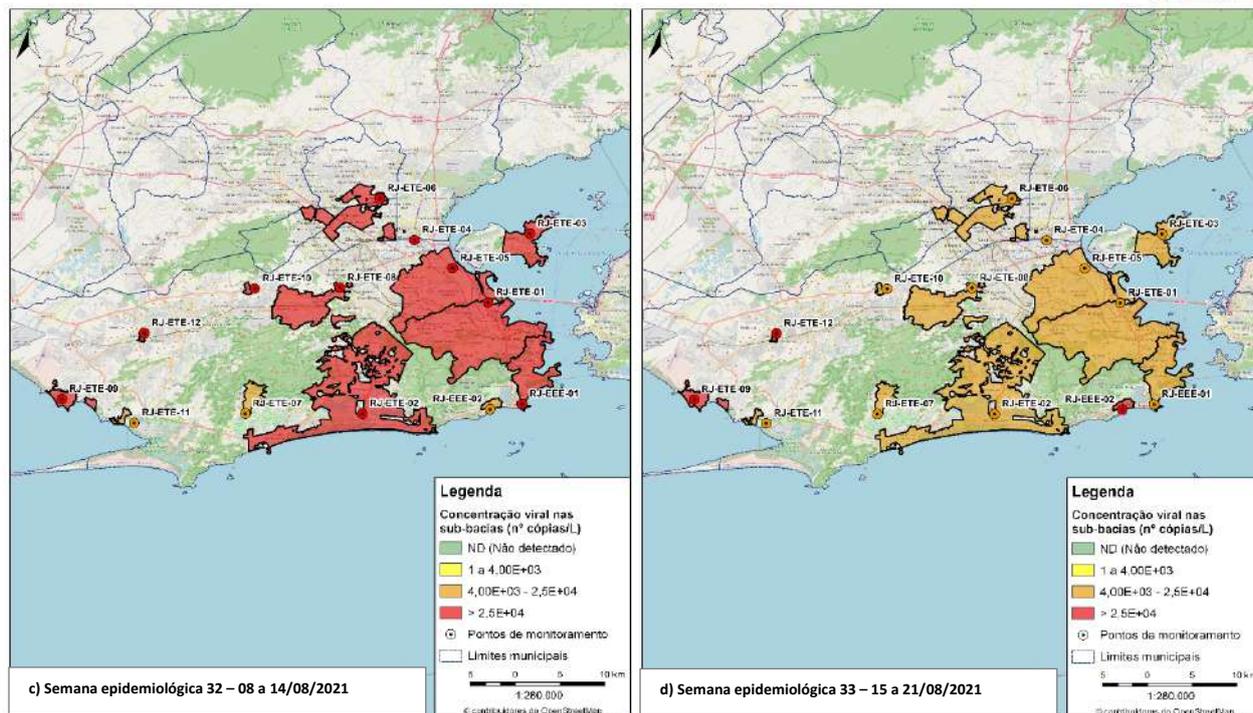
- As últimas semanas epidemiológicas foram marcadas por baixas concentrações virais identificadas em todos os pontos de monitoramento.
- Na semana epidemiológica 32, o SARS-CoV-2 não foi detectado em cinco dos sete pontos monitorados.

## Rio de Janeiro - RJ

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

A Figura 25 apresenta a distribuição espacial das concentrações do SARS-CoV-2 nos pontos de monitoramento correspondentes às estações de tratamento de esgoto e estações elevatórias monitoradas no Rio de Janeiro, para as semanas epidemiológicas (a) 30 (25 a 31/07/2021), (b) 31 (01 a 07/08/2021), (c) 32 (08 a 14/08/2021) e (d) 33 (15 a 21/08/2021). 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 25** – Distribuição espacial das concentrações do SARS-CoV-2 nas ETEs e estações elevatórias monitoradas na Região Metropolitana do Rio de Janeiro nas semanas epidemiológicas (a) 30, (b) 31, (c) 32 e (d) 33 de 2021

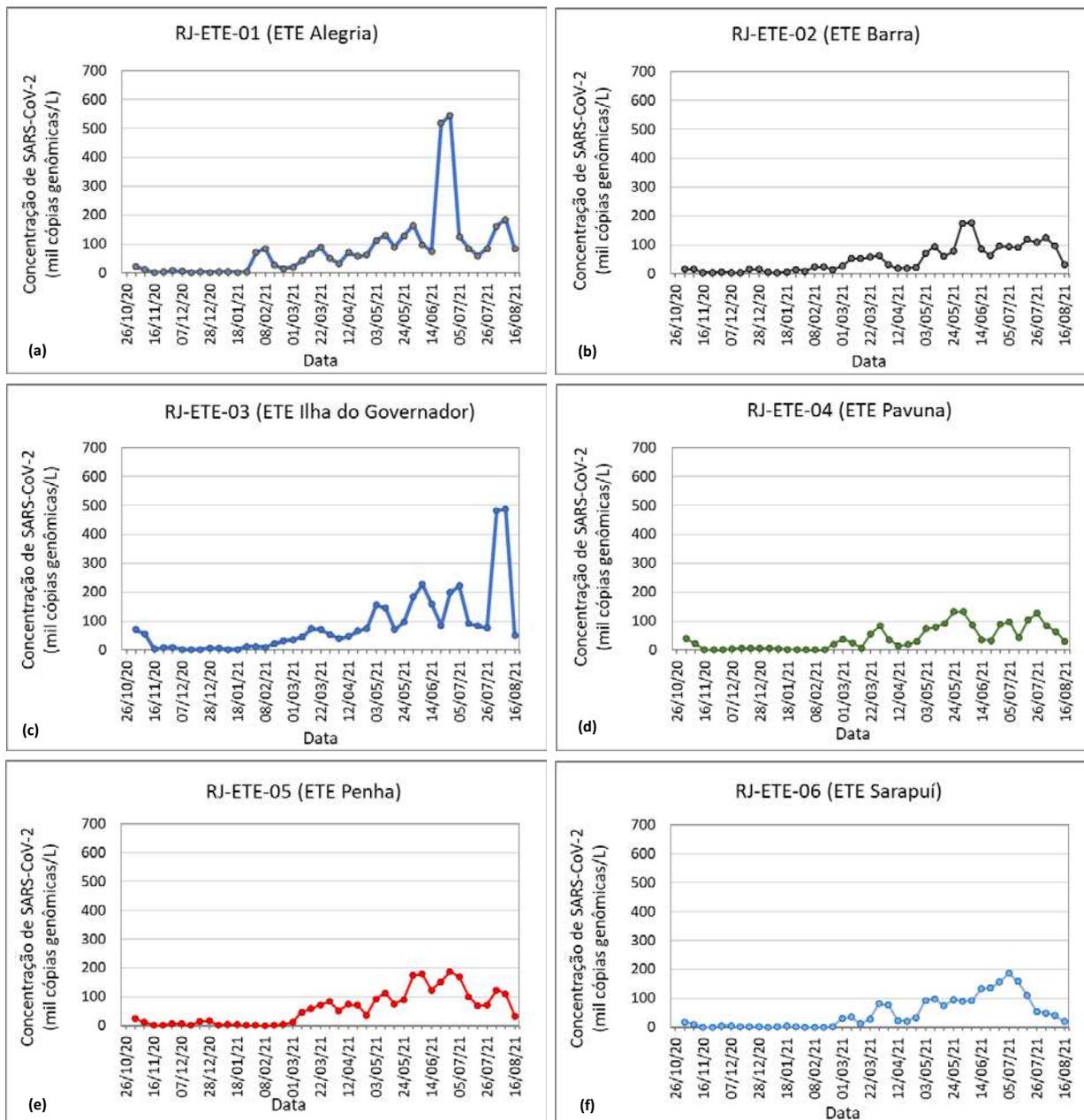
**Notas:**

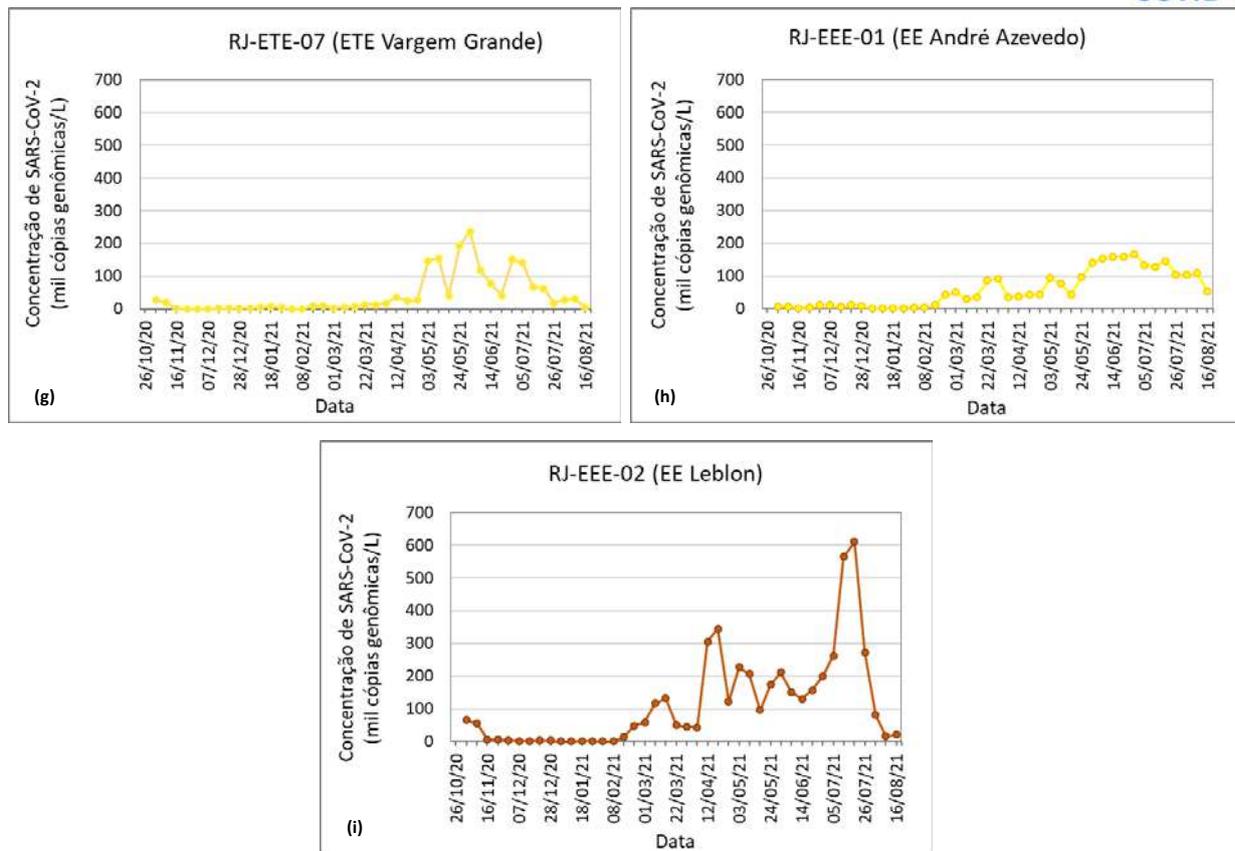
- População contribuinte estimada dos pontos de monitoramento:
  - RJ-ETE-01 (ETE Alegria): 1.200.000 habitantes.
  - RJ-ETE-02 (ETE Barra): 630.000 habitantes.
  - RJ-EEE-01 (EEE André Azevedo): 480.000 habitantes.
  - RJ-ETE-03 (ETE Ilha do Governador): 190.000 habitantes.
  - RJ-EEE-02 (EEE Leblon): 48.000 habitantes.
  - RJ-ETE-04 (ETE Pavuna): 95.000 habitantes.
  - RJ-ETE-05 (ETE Penha): 910.000 habitantes.
  - RJ-ETE-06 (ETE Sarapuá): 280.000 habitantes.
  - RJ-ETE-07 (ETE Vargem Grande): 7.000 habitantes.
  - RJ-ETE-08 (ETE Deodoro): 340.000 habitantes.
  - RJ-ETE-09 (ETE Sepetiba): 30.000 habitantes.
  - RJ-ETE-10 (ETE Vila Kennedy): 25.000 habitantes.
  - RJ-ETE-11 (ETE Pedra da Guaratiba): 6.000 habitantes.
  - RJ-ETE-12 (ETE Vila do Céu): 10.000 habitantes.
- Concentrações determinadas para o gene N1 do SARS-CoV-2.

## Rio de Janeiro - RJ

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

A Figura 26 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 16/08/2021 (semana epidemiológica 33).





**Figura 26** – Série temporal da média móvel de duas semanas das concentrações do SARS-CoV-2 no esgoto das ETEs (a até g) e estações elevatórias (h e i) monitoradas no Rio de Janeiro

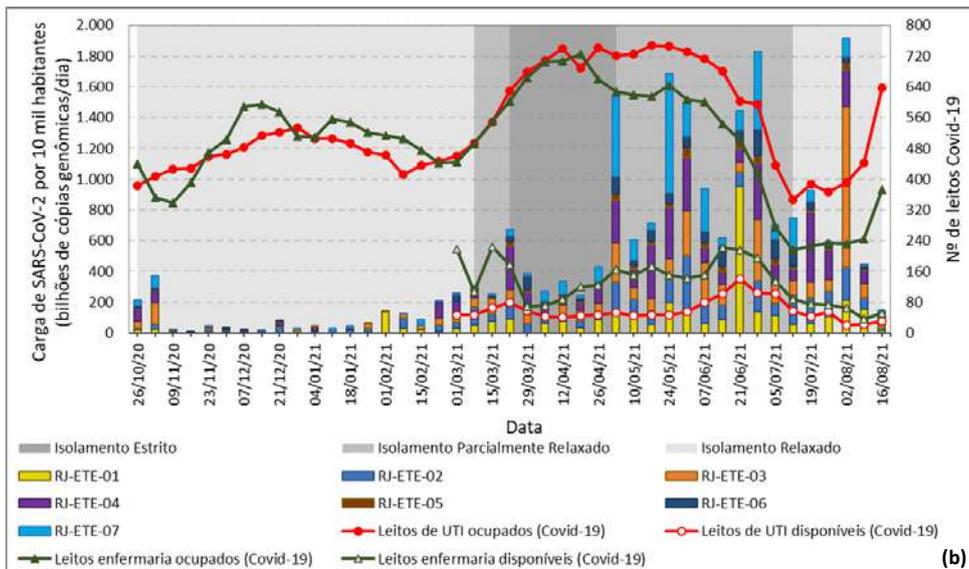
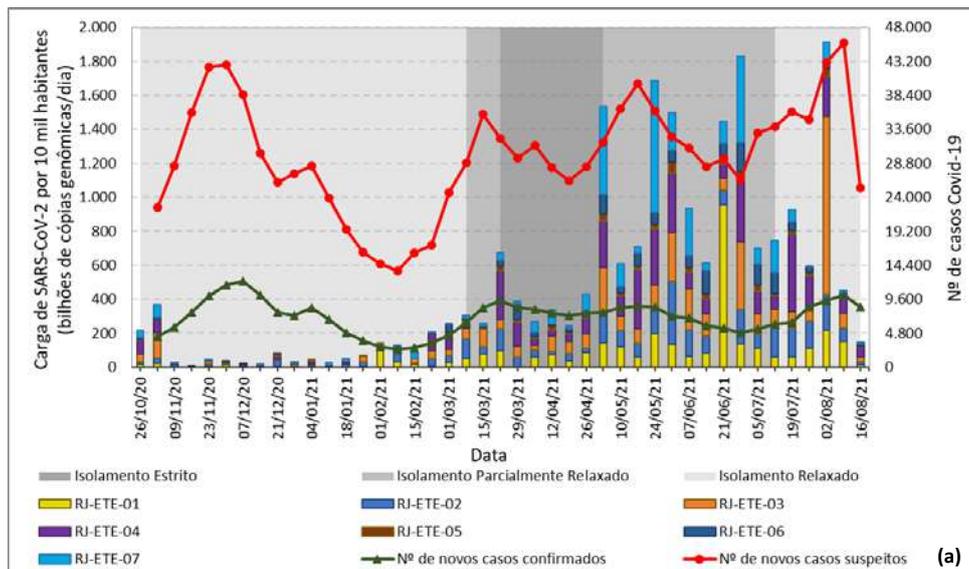
**Notas:**

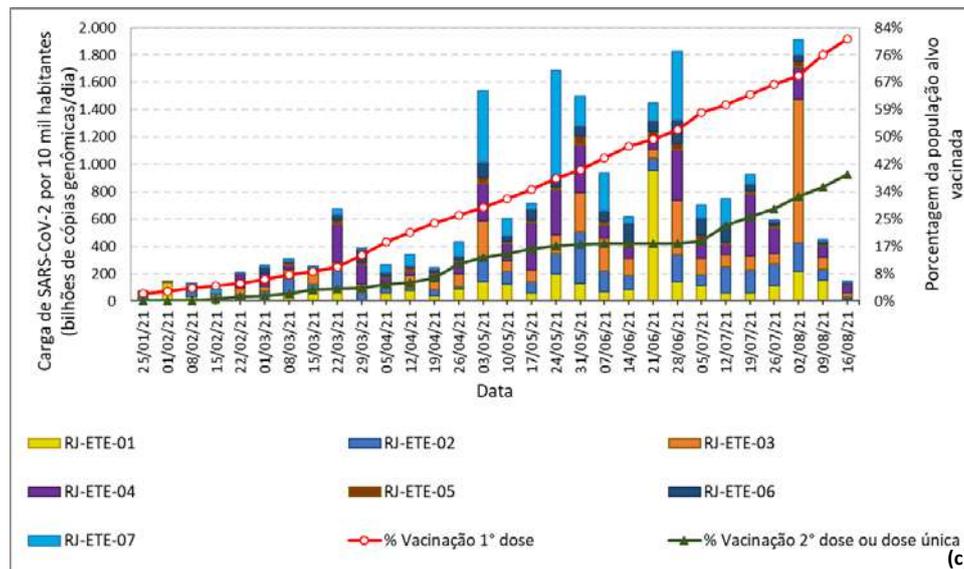
- o Concentrações determinadas para o gene N1 do SARS-CoV-2.
- o Para o cálculo das médias móveis, resultados em que o SARS-CoV-2 não foi detectado foram considerados como zero.

**Rio de Janeiro**

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

A Figura 27 apresenta a evolução temporal da carga viral por 10 mil habitantes no esgoto afluente às estações de tratamento de esgoto no Rio de Janeiro (soma das cargas virais detectadas das oito 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 dose e 2ª dose ou dose única. Nos gráficos a e b são apresentadas informações sobre as medidas para enfrentamento da pandemia ao longo do tempo, em termos do nível de isolamento social (isolamento estrito, parcialmente relaxado ou relaxado), com base nos decretos municipais. Para os gráficos a e b os dados são apresentados desde o início do monitoramento nesta cidade, em outubro de 2020. Para o gráfico c, os dados apresentados partem da data aproximada de início da imunização da população no Rio de Janeiro até o dia 16/08/2021 (semana epidemiológica 33).





**Figura 27** – Evolução da carga viral no esgoto do Rio de Janeiro em contraste com os indicadores de saúde (a) número de novos casos confirmados e suspeitos 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:**

- o As sete ETEs monitoradas tratam, em conjunto, o esgoto de cerca de 40 % da população do Rio de Janeiro (Dado sob revisão).
- o Número de casos confirmados por data de início dos sintomas, de acordo com a Prefeitura do Rio de Janeiro. Foram considerados como casos suspeitos os casos de síndrome gripal por semana epidemiológica de início de sintomas (Fonte: Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, DATA-RIO, disponível em <https://experience.arcgis.com/experience/38efc69787a346959c931568bd9e2cc4>).
- o O número de leitos (enfermaria e UTI) informado corresponde aos leitos do Sistema Único de Saúde (SUS) e contemplam unidades de saúde de gestão municipal, estadual, federal, universitária e militar, localizados na cidade do Rio de Janeiro (Fonte: Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, DATA-RIO, disponível em <https://experience.arcgis.com/experience/38efc69787a346959c931568bd9e2cc4>).
- o Para o cálculo da porcentagem da população alvo imunizada com a 1ª e 2ª doses, foi considerada a soma do número de imunizados com as vacinas Coronavac (Sinovac/Butantan), Astrazeneca (Oxford/ Fiocruz) e Comirnaty (Pfizer). A porcentagem da população imunizada com a 2ª dose foi somada à porcentagem da população imunizada com a vacina de dose única Janssen (Johnson & Johnson), de forma que esta linha do gráfico corresponde ao percentual da população com esquema vacinal completo (Fonte: Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, DATA-RIO, disponível em <https://experience.arcgis.com/experience/38efc69787a346959c931568bd9e2cc4>).
- o Para este mesmo cálculo foi considerada a população alvo da vacinação (pessoas com 18 anos ou mais), estimada para o primeiro trimestre de 2020 no Rio de Janeiro, igual a 5.528.000 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>).
- o As cargas apresentadas foram estimadas com base nos valores médios das vazões medidas em outubro de 2020 nas ETEs monitoradas (Fonte: Companhia Estadual de Águas e Esgotos – CEDAE/RJ).
- o Para a determinação das categorias de isolamento (estrito, parcialmente relaxado e relaxado) foram considerados os decretos do município do Rio de Janeiro, que dispõem sobre a suspensão e a reabertura gradual das atividades que tiveram seu funcionamento alterado em função das medidas para enfrentamento da pandemia. Durante o período de isolamento estrito, eram autorizadas a funcionar apenas atividades essenciais; durante os períodos de isolamento parcialmente relaxado serviços em geral funcionando com limitações e relaxado ocorreu reabertura de praias, restaurantes e feiras sem restrições de horários (Fonte: Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, disponível em <https://www.rio.rj.gov.br/web/transparencia/legislacao-coronavirus>).

### **DESTAQUES:**

- Na semana epidemiológica 31, foi observada a maior carga viral total de todo o período monitorado no Rio de Janeiro. Nas semanas seguintes (32 e 33), houve forte aumento no número de leitos (UTI e enfermaria) ocupados por pacientes com COVID-19.
- O esgoto da ETE Ilha do Governador (RJ-ETE-03) apresentou, na semana epidemiológica 31, a maior concentração já registrada em todo o período de monitoramento para este ponto.
- Nas duas últimas semanas epidemiológicas monitoradas (32 e 33), foi observada tendência de redução das cargas virais.

### **DESTAQUE GERAL**

Os resultados apresentados neste boletim apontam que as concentrações e cargas do SARS-CoV-2 nos esgotos de Belo Horizonte, Fortaleza e Recife se mantiveram baixas e estáveis nas semanas epidemiológicas 30 a 33 (25/07 a 21/08/2021). Em Curitiba e no Distrito Federal, observou-se discreto aumento nas cargas de SARS-CoV-2. Na semana epidemiológica 31, foi observada a maior carga viral total já medida para o Rio de Janeiro, com forte aumento no número de leitos (UTI e enfermaria) ocupados nas semanas subsequentes. Nas semanas epidemiológicas 32 e 33, foi observada forte tendência de diminuição das cargas virais totais do Rio de Janeiro. 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 em todas as regiões monitoradas.



REDE MONITORAMENTO  
**COVID ESGOTOS**