

# Boletim de Acompanhamento

Nº 21



REDE MONITORAMENTO  
**COVID ESGOTOS**



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

**Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA**  
[wwwана.gov.br](http://wwwана.gov.br)

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

#### Projeto Rede Monitoramento Covid Esgotos

**Coordenação Geral**  
César Mota Filho

**Coordenação Institucional**  
Felipe de Sá Tavares

**Coordenação de Comunicação**  
César Mota Filho

#### Equipe Técnica

**ANA**  
**Supervisão de Projeto**  
Felipe de Sá Tavares

**Equipe**  
Carlos Perdigão  
Diana Leite  
Flávio Tröger  
Marcus Fuckner  
Raylton Alves Batista  
Sérgio Ayrimoraeas  
Thamiris Lima  
Thiago Fontenelle

**Núcleo UFMG**  
**Coordenação**  
César Mota Filho

**Equipe**  
Alcino Machado  
Alyne Duarte  
Cássia Cabral  
Elayne Machado  
Gabriel Freitas  
Lucas Melgaço  
Maria Fernanda Espinosa

**Núcleo UFPE**  
**Coordenação**  
Lourdinha Florêncio

**Equipe**  
Bruna Fernandes  
Bruna Magnus  
Danubia Freitas  
Fabrício Motteran  
Felipe Filgueiras  
Iago José  
José Roberto Carvalho  
Laís 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**  
Amanda Ferreira  
Andrea Oliveira  
Bianca Holanda  
Conceição Souza  
Isabele Malveira  
Jéssica Fernandes  
Renan Xavier  
Ricardo Mendes  
Valdemiro Matsumura  
Vânia Melo

**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**  
Carlos Eduardo Barquilha  
Demian Barcellos  
Edy Araújo  
Emanuel de Souza  
Júlio Rietow  
Luciane Prado  
Ricardo Belmonte-Lopes  
Pâmela Oliveira  
Vânia Vicente  
William Martins

**Núcleo UFRJ**  
**Coordenação**  
Irene Figueiredo  
Osvaldo Rezende

**Equipe**  
Bruno Magno  
Cícero Matos  
Darlise Jorge Leite  
Diego Fonseca  
Francis Martins Miranda  
Isaac Volschan Jr.  
Luciana Jesus da Costa  
Maria Aparecida de Carvalho  
Maria Cristina Treitler  
Matheus Campinho

**CNPq**  
**Coordenação**  
Alexandre Rodrigues de Oliveira

#### 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

#### Projeto gráfico, edição e capa

Monumenta Comunicação e Estratégias Sociais

**Mapas Temáticos**

INCT ETEs Sustentáveis

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://wwwана.gov.br>.



### Instituições Parceiras da Rede Monitoramento Covid Esgotos

#### Belo Horizonte

**COPASA**  
Supervisão de Projeto  
Marcus Tulius

**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

**SEMAP**  
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 Zanicotti  
Ernani José Ramme  
Fernanda Costa  
Glicineia Pereira  
Leni Silva Santos  
Márcio Borges da Silva  
Maria Ecléia Terres  
Murilo Bertolini  
Jackson Alves  
Jorge Hilário Gomes

**Aeroporto Afonso Pena**  
Eduardo Santos  
Felipe Velleda  
José Sérgio Teixeira

#### Distrito Federal

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

**Equipe Técnica**  
Ana Maria Machado  
Analta Campos  
Arlethe 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**  
Supervisão de Projeto  
Ciro de Souza  
Fabio Cardoso  
Marcelo Luiz Luvisotto  
Wesley Alves

**Equipe Técnica**  
Caio Fernando Neri  
Douglas Ramos Silva  
Fábio Oliveira Amorim  
Israel Lima  
Leonardo Carvalho  
Marcelo Nascimento  
Marllon de Oliveira  
Nelson Rosa da Silva  
Paulo César Agrícola  
Valmir Moraes

**Fundação Rio-Águas**  
Ana Maria de Oliveira

**Iguá Saneamento**  
Supervisão de Projeto  
Afonso da Mata Junior  
Camila de Lima  
Ricardo Mayworm

**Águas do Rio**  
Supervisão de Projeto  
Pedro Ortolano  
Marcelo Talyuli da Silva

#### 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 Brunesa  
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

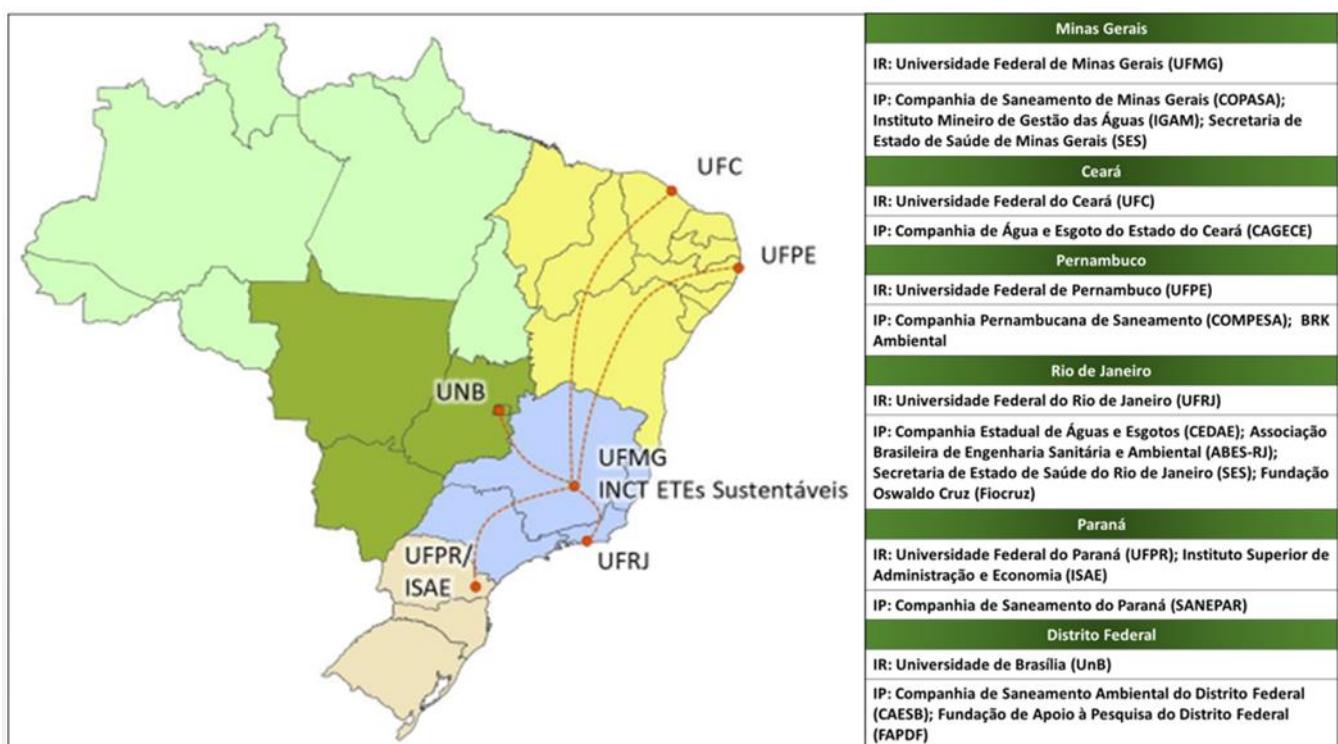
**COMPESA**  
Bartholomeu Siqueira Júnior  
Ericka de Albuquerque  
Nathália dos Santos  
Pedro Henrique Campos  
Reginaldo da Silva

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

## APRESENTAÇÃO

Este Boletim de Acompanhamento (nº 21) 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 21 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 12 de novembro de 2022 (semana epidemiológica 45 de 2022). 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.

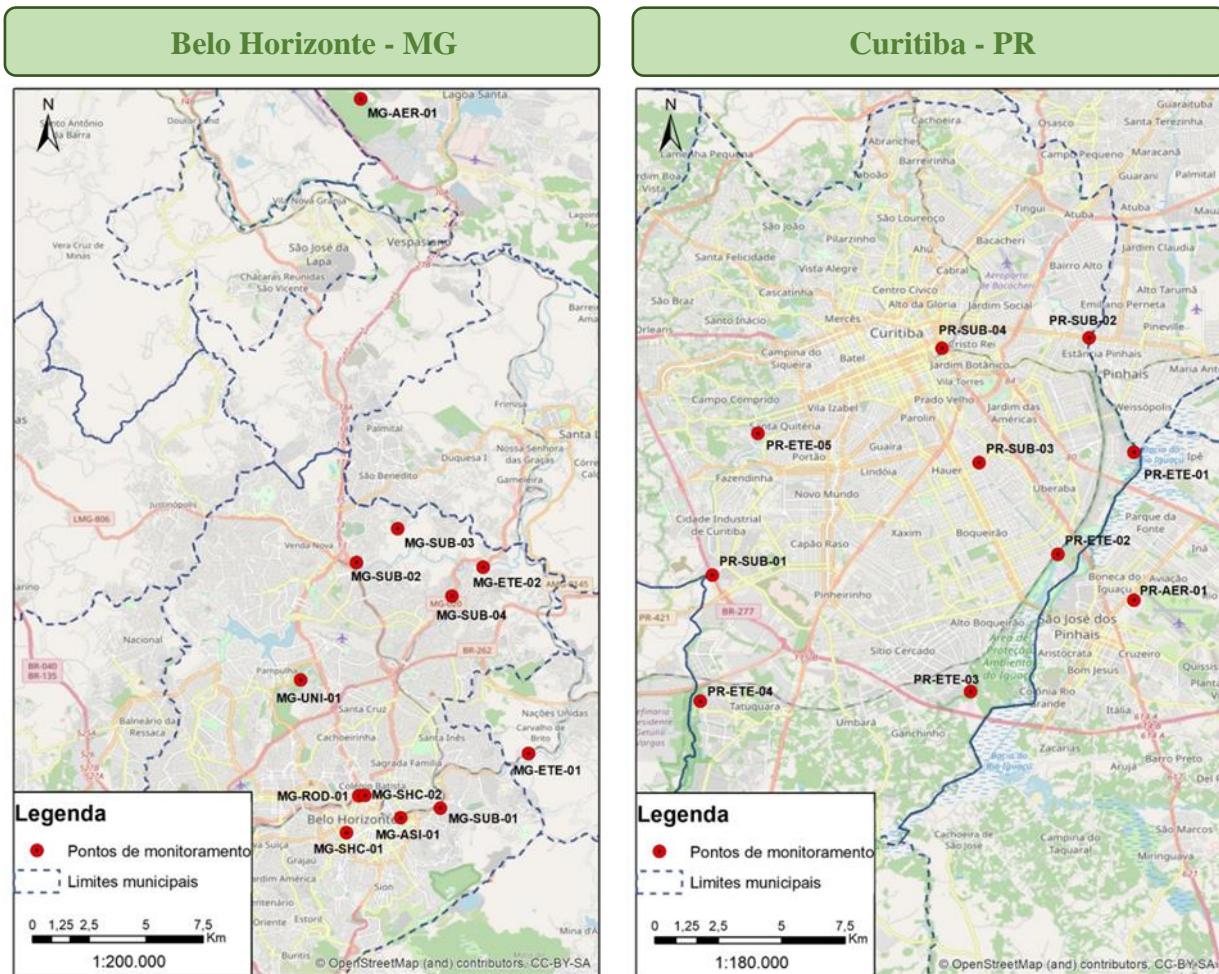
Cabe ressaltar que nos Boletins da *Rede Monitoramento Covid Esgotos* não são apresentados os resultados das estimativas da população infectada, informação anteriormente utilizada nos Boletins do *Projeto Piloto* para comunicação dos resultados. Esta decisão foi tomada com base nas lições aprendidas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

O primeiro ciclo do *Projeto Rede Monitoramento Covid Esgotos* se encerrou em março de 2022. Porém, foi firmada nova parceria entre o INCT ETEs Sustentáveis, que está sob nova coordenação desde o início de abril de 2022, a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) para a continuidade do *Projeto Rede Monitoramento Covid Esgotos* até janeiro de 2023. Com base nos aprendizados dos primeiros 12 meses do projeto e na atual disponibilidade de recursos, foi necessário realizar uma priorização dos pontos de amostragem com maior população contribuinte, pontos sentinela (de elevada circulação de pessoas) e pontos com indivíduos em elevado nível de vulnerabilidade. No novo ciclo do Projeto, haverá continuidade na disponibilização e ampliação do alcance dessas importantes informações contidas no esgoto, que podem servir para auxiliar na definição de ações para o combate da pandemia de Covid-19, bem como para entender as tendências temporais e espaciais de circulação do SARS-CoV-2 nas localidades monitoradas.

## 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*. A partir de fevereiro de 2022 alguns dos pontos monitorados nas cidades de Belo Horizonte, Curitiba, Fortaleza, Recife e Rio de Janeiro tiveram que ser excluídos do plano de monitoramento. Os pontos que tiveram monitoramento interrompido são indicados nas Figuras 2 a 7. 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

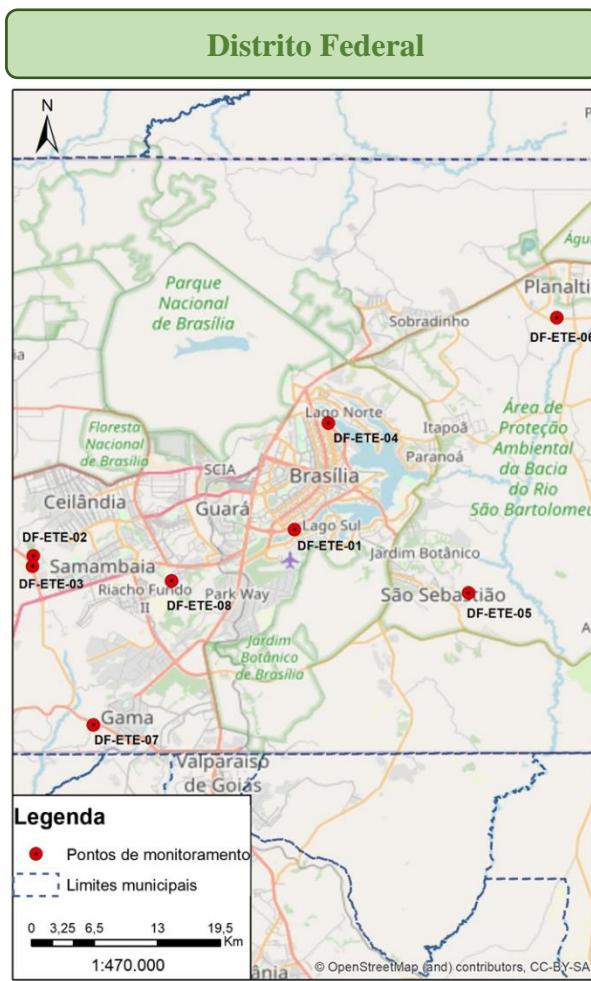


**Figura 2** – Pontos de monitoramento de Belo Horizonte - MG

**Nota:** Os pontos marcados com \* tiveram monitoramento suspenso a partir de fevereiro de 2022

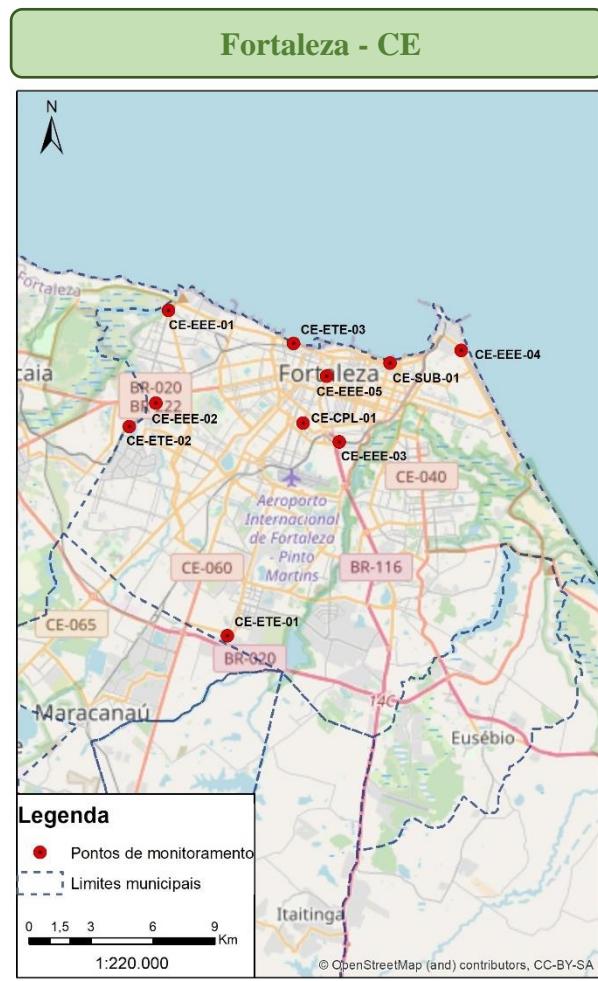
**Figura 3** – Pontos de monitoramento de Curitiba - PR

## Pontos de Monitoramento



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

<b>Ponto</b>	<b>Descrição</b>
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

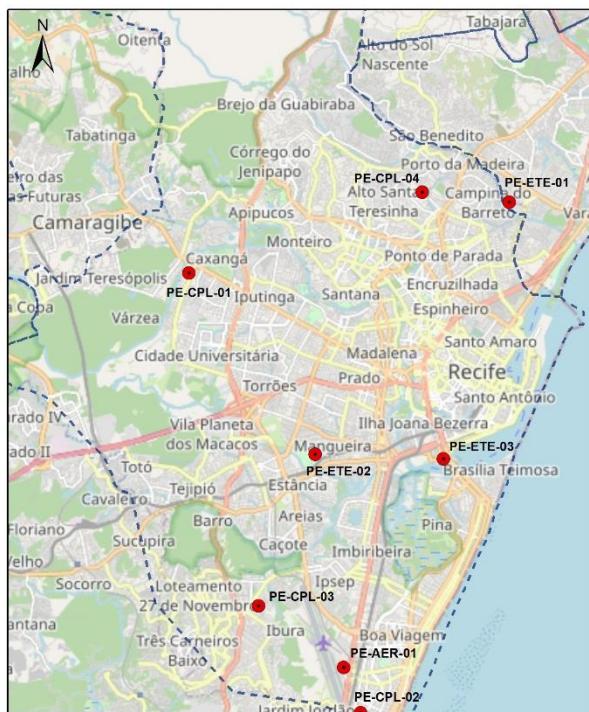


**Figura 5** – Pontos de monitoramento de Fortaleza - CE

**Nota:** Os pontos marcados com \* tiveram monitoramento suspenso a partir de fevereiro de 2022.

## Pontos de Monitoramento

**Recife - PE**



### Legenda

- Pontos de monitoramento
- Limite municipal

0 0,75 1,5 3 4,5 Km

1:125.000

© OpenStreetMap (and) contributors, CC-BY-SA

**Rio de Janeiro - RJ**



### Legenda

- Pontos de monitoramento
- Limite municipal

0 3,75 7,5 15 22,5 Km

1:550.000

© OpenStreetMap (and) contributors, CC-BY-SA

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

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

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 Vargem Grande
RJ-ETE-07	ETE Deodoro
RJ-ETE-08*	ETE Sepetiba
RJ-ETE-09*	ETE Vila Kennedy
RJ-ETE-10*	ETE Pedra da Guaratiba
RJ-ETE-11*	ETE Vila do Céu

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

**Nota:** Os pontos marcados com \* tiveram monitoramento suspenso a partir de fevereiro de 2022.

## 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 - 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 imunizada com a 1<sup>a</sup> dose, 2<sup>a</sup> dose ou com vacina de dose única e com a dose de reforço 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.

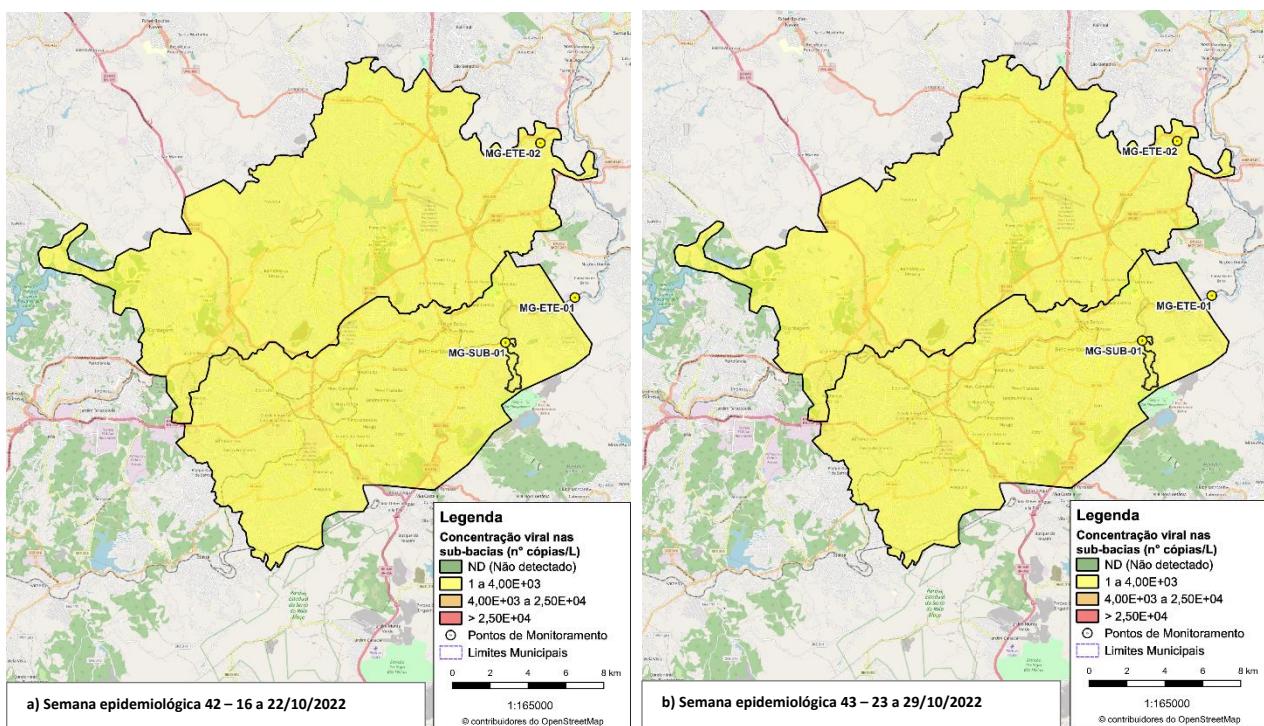
Nos Boletins de Acompanhamento da Rede, a apresentação dos resultados gerados nas capitais Belo Horizonte, Curitiba, Fortaleza, Recife, Rio de Janeiro e no Distrito Federal segue o mesmo padrão, descrito acima. Porém, cada uma das regiões encontra-se em etapa distinta de seu programa de monitoramento 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.

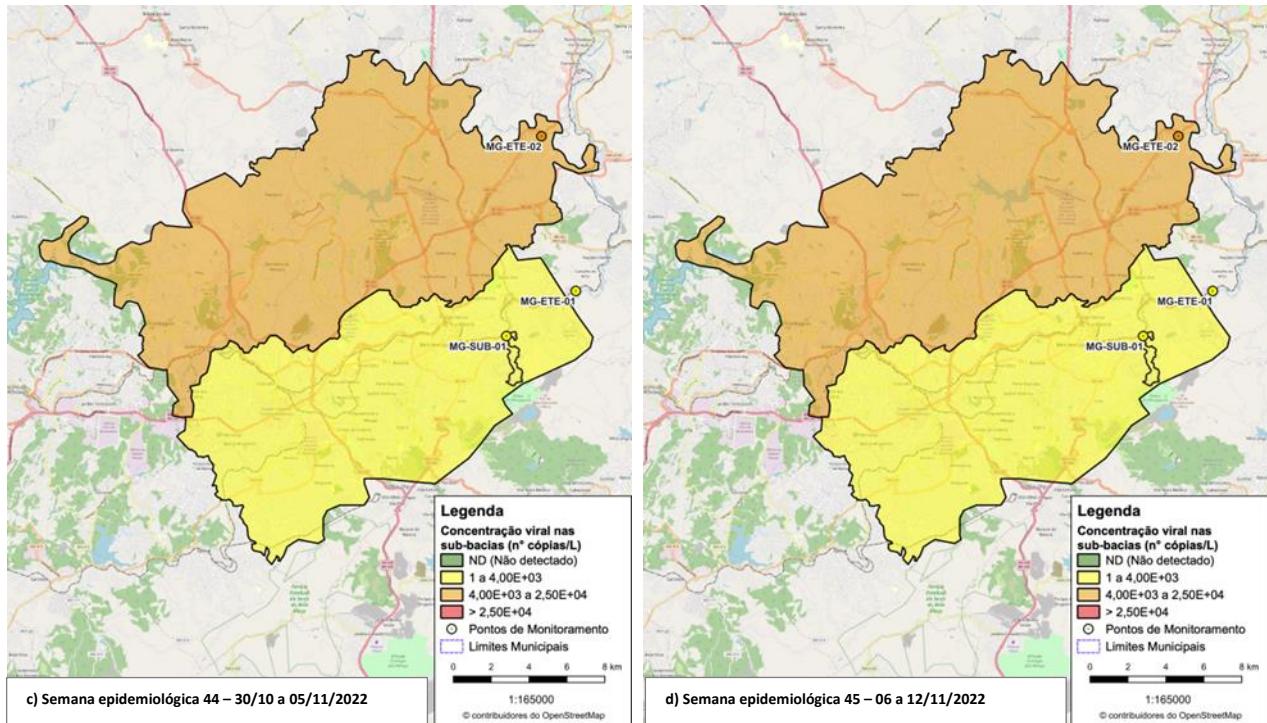
Os dados de SARS-CoV-2 gerados a partir dos esgotos são adequados para informar sobre tendências de agravamento ou atenuação da pandemia em uma mesma cidade ou região ao longo do tempo. Devem ser evitadas comparações diretas entre os valores absolutos de cargas ou concentrações de SARS-CoV-2 entre diferentes 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-bacia monitoradas em Belo Horizonte para as semanas epidemiológicas (a) 42 (16 a 22/10/2022), (b) 43 (23 a 29/10/2022), (c) 44 (30/10 a 05/11/2022) e (d) 45 (06 a 12/11/2022). 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) 42, (b) 43, (c) 44 e (d) 45 de 2022

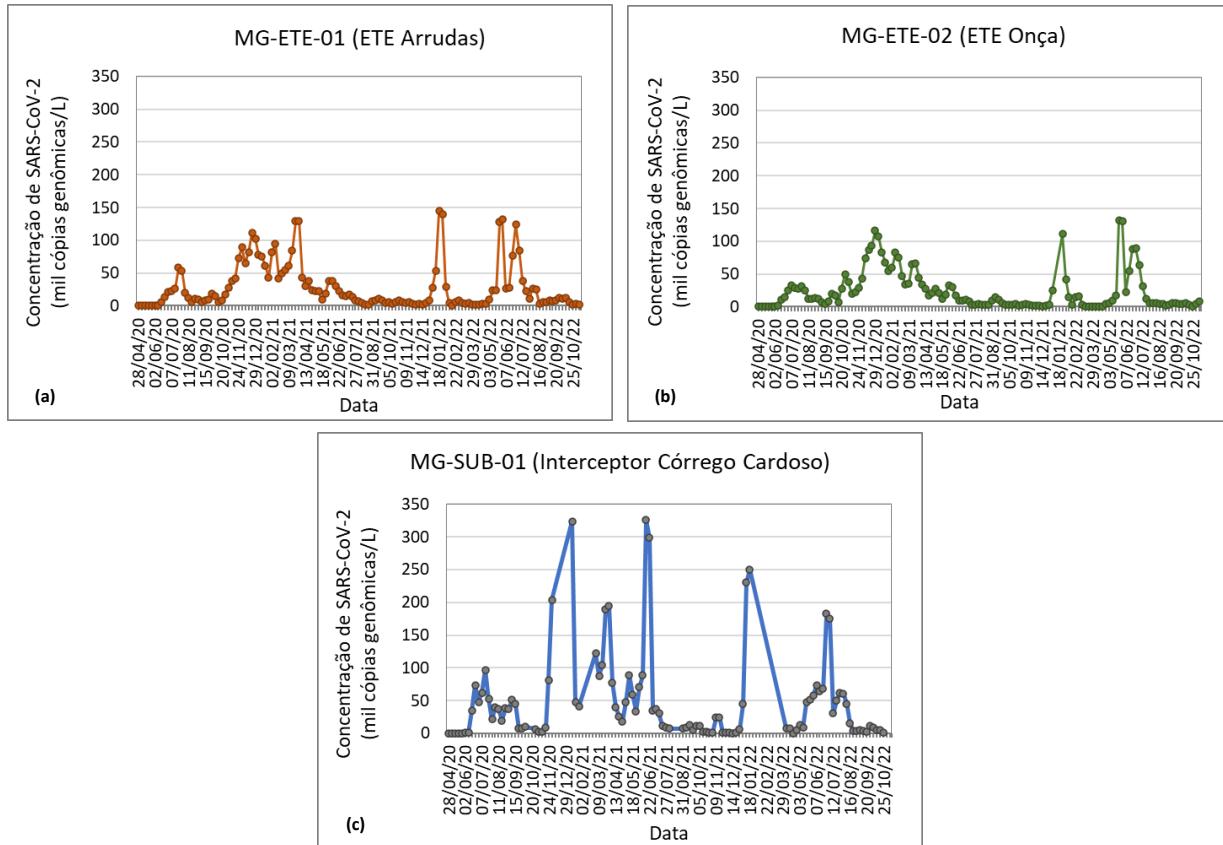
**Notas:**

- 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.
- 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 08/11/2022 (semana epidemiológica 45).

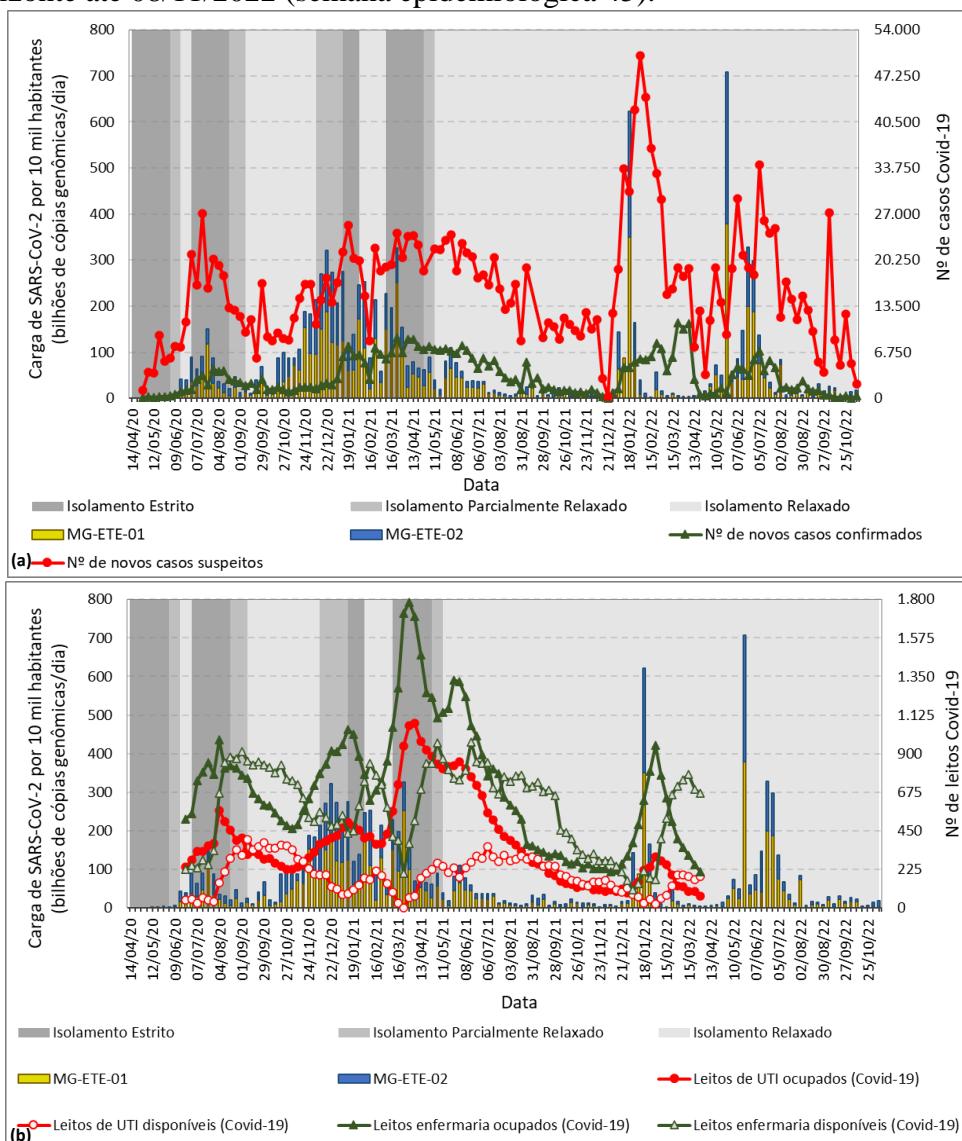


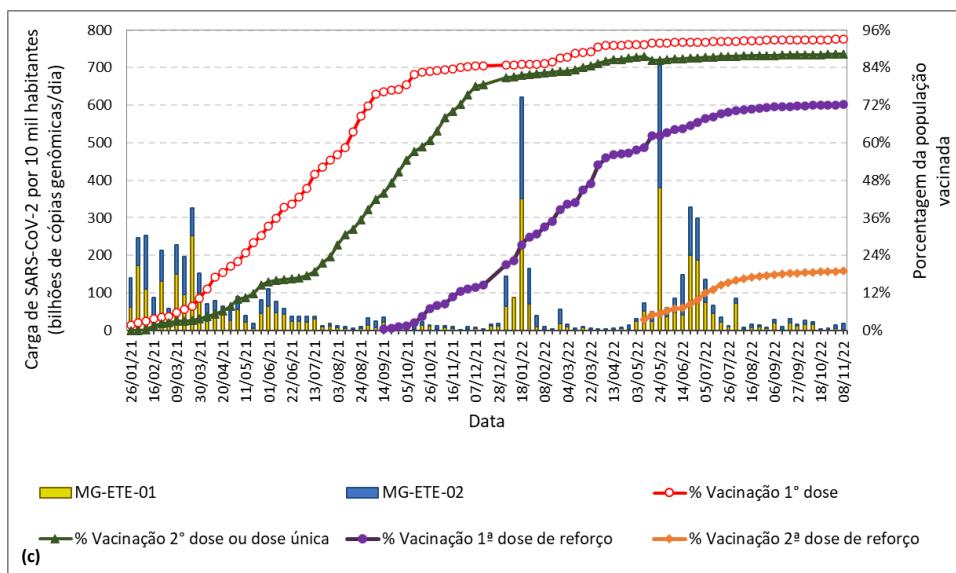
**Figura 9** – Série temporal da média móvel de duas semanas das concentrações do SARS-CoV-2 no esgoto das ETEs (a e b) e sub-bacia (c) monitoradas em Belo Horizonte

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 imunizada contra a Covid-19 com a 1<sup>a</sup> dose, 2<sup>a</sup> dose ou dose única, 1<sup>a</sup> dose de reforço e 2<sup>a</sup> dose de reforço. 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 08/11/2022 (semana epidemiológica 45).





**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 imunizada contra Covid-19

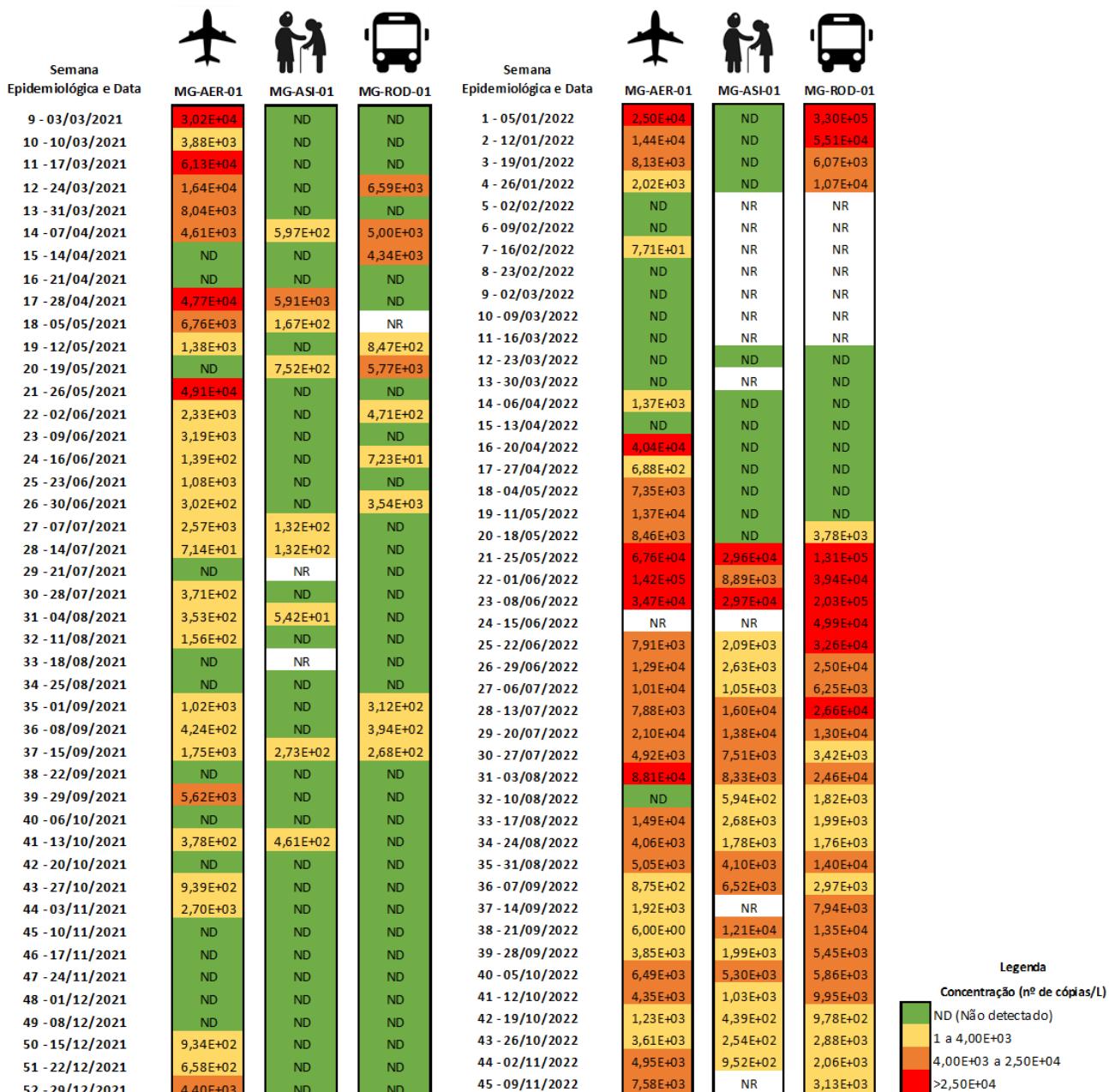
**Notas:**

- 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>).
- O número de novos casos suspeitos e confirmados de Covid-19 nas semanas epidemiológicas 50 (14/12/2021) e 51 (21/12/2021) foi atualizado parcialmente devido à problemas na base de dados e-SUS e SIVEP/Gripe do Ministério da Saúde.
- 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>).
- Dados de leitos de enfermaria e UTI não disponíveis a partir da semana epidemiológica 14 de 2022 (08/04/2022).
- Para o cálculo da porcentagem da população imunizada com a 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> 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 2<sup>a</sup> dose foi somada à porcentagem da população imunizada com a vacina de dose única Janssen (Johnson & Johnson). As doses de reforço (doses aplicadas em idosos e profissionais de saúde) foram somadas às doses adicionais (doses aplicadas em pessoas com alto grau de imunossupressão) (Fonte: <https://prefeitura.pbh.gov.br/saude/coronavirus>).
- As porcentagens da população imunizada com a 1<sup>a</sup> dose, 2<sup>a</sup> dose ou dose única e com a dose de reforço, são reportadas em relação à população total de Belo Horizonte estimada para 2021, igual a 2.530.151 habitantes (Fonte: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/belo-horizonte/panorama>).
- 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 e Rodoviária

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) e Rodoviária de Belo Horizonte (MG-ROD-01). Os dados são apresentados até a semana epidemiológica 45 de 2022 (09/11/2022).



\*NR: Não realizado

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

**Legenda**  
 Concentração (nº de cópias/L)  
 ND (Não detectado)  
 1 a 4,00E+03  
 4,00E+03 a 2,50E+04  
 >2,50E+04

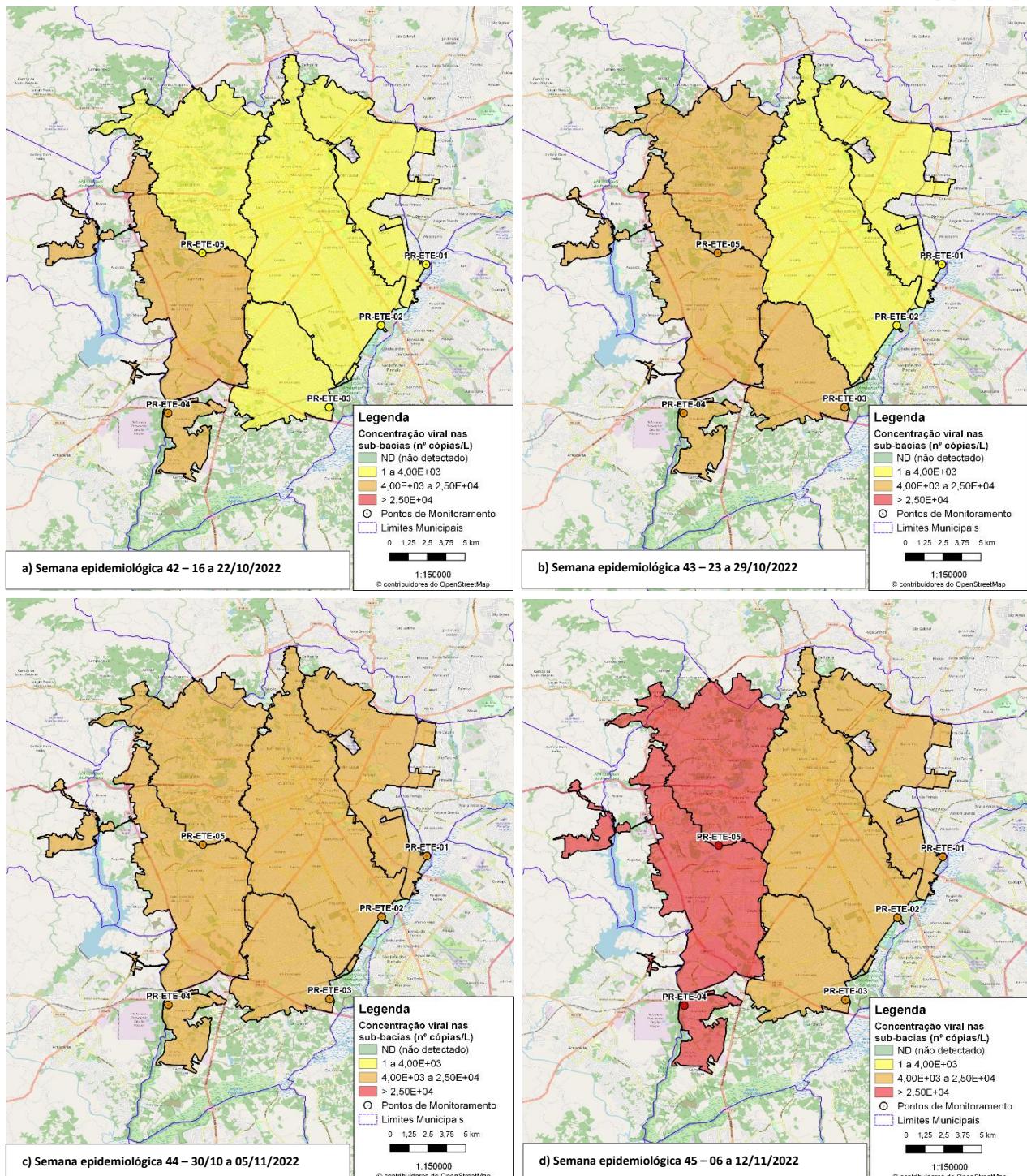
## DESTAQUES

- Foi observado leve aumento da carga de SARS-CoV-2 no esgoto de Belo Horizonte nas duas últimas semanas epidemiológicas monitoradas (SE 44 – 01/11/2022 a SE 45 – 08/11/2022). Entretanto, a carga permanece em patamar baixo nesta cidade.
- Foram identificadas concentrações moderadas do SARS-CoV-2 no esgoto afluentes Á ETE Onça (MG-ETE-02) nas SE 44 e 45.
- No esgoto do Aeroporto Internacional de Belo Horizonte (MG-AER-01) as concentrações de SARS-CoV-2 foram baixas nas SE 42 (19/10/2022) e 43 (26/10/2022) e moderadas nas semanas subsequentes (SE 44 e 45). No esgoto do Lar de Idosos (MG-ASI-01) e do Terminal Rodoviário de Belo Horizonte (MG-ROD-01), o SARS-CoV-2 foi identificado em baixas concentrações nas últimas semanas monitoradas.

**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) 42 (16 a 22/10/2022), (b) 43 (23 a 29/10/2022), (c) 44 (30/10 a 05/11/2022) e (d) 45 (06 a 12/11/2022). 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) 42, (b) 43, (c) 44 e (d) 45 de 2022**

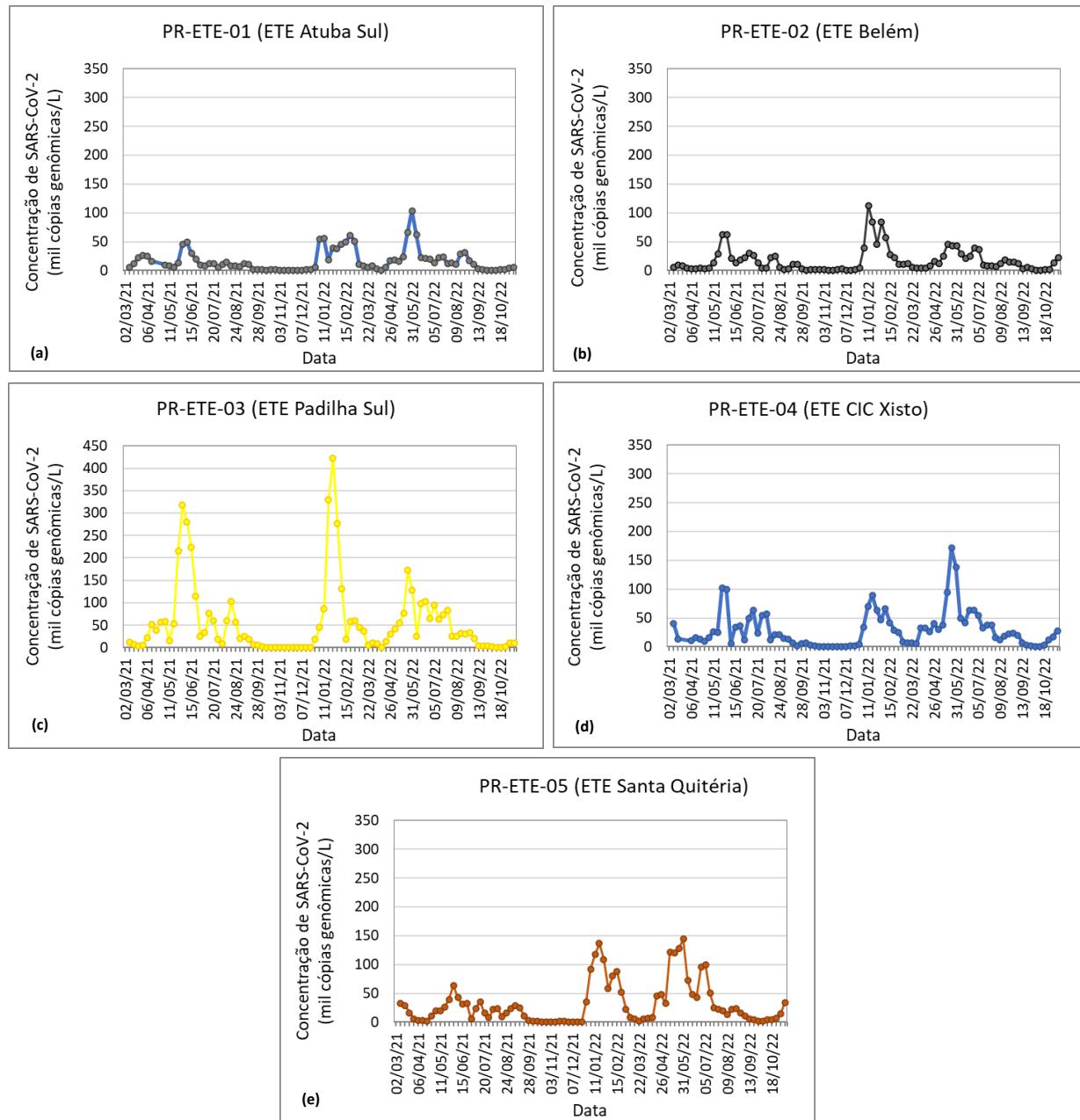
**Notas:**

- 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 N1 do SARS-CoV-2.

## 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 08/11/2022 (semana epidemiológica 45).



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

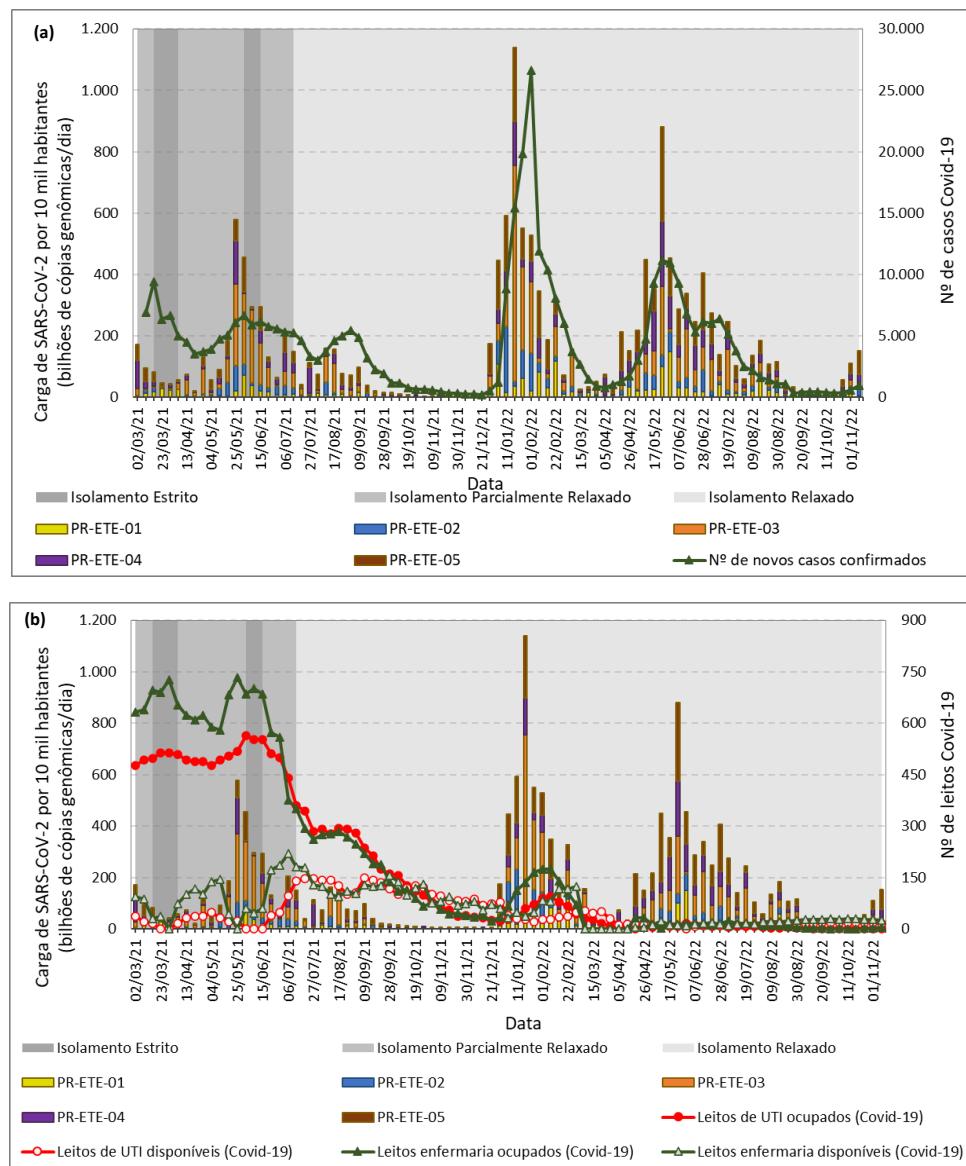
### Notas:

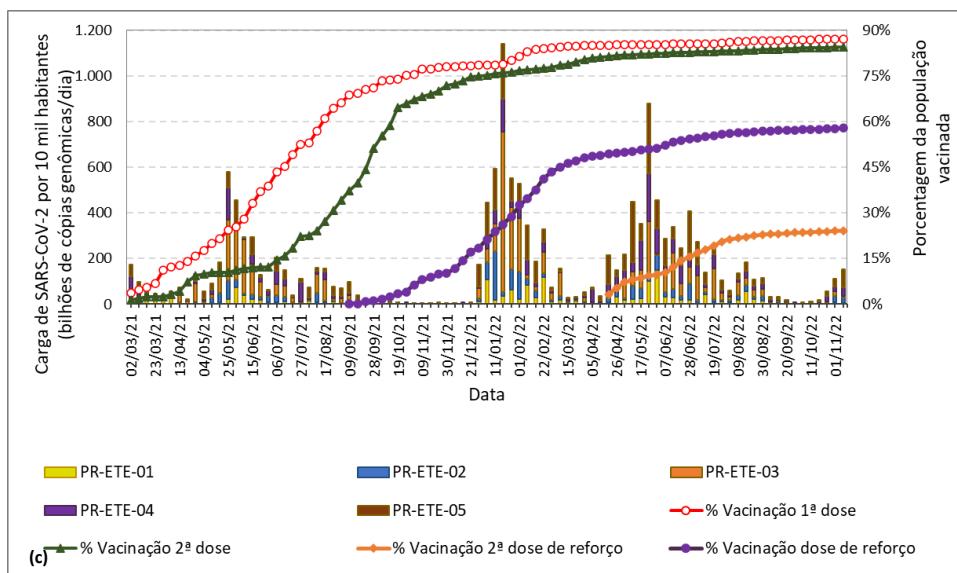
- Concentrações determinadas para o gene N1 do SARS-CoV-2.
- Para o cálculo das médias móveis, resultados em que o SARS-CoV-2 não foi detectado foram considerados como zero.

## 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 imunizada contra a Covid-19 com a 1<sup>a</sup> dose, 2<sup>a</sup> dose ou dose única, 1<sup>a</sup> dose de reforço e 2<sup>a</sup> dose de reforço. 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 08/11/2022 (semana epidemiológica 45).





**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 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/>).
- Os dados de número de leitos de enfermaria (disponíveis e ocupados) estão indisponíveis a partir da semana epidemiológica 10 (08/03/2022).
- Para o cálculo da porcentagem da população 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) (Fonte: <https://coronavirus.curitiba.pr.gov.br/painelcovid/>).
- As porcentagens da população imunizada com a 1ª dose, 2ª dose ou dose única e com a dose de reforço, são reportadas em relação à população total de Curitiba estimada para 2021, igual a 1.963.726 habitantes (Fonte: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/curitiba/panorama>).
- 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).

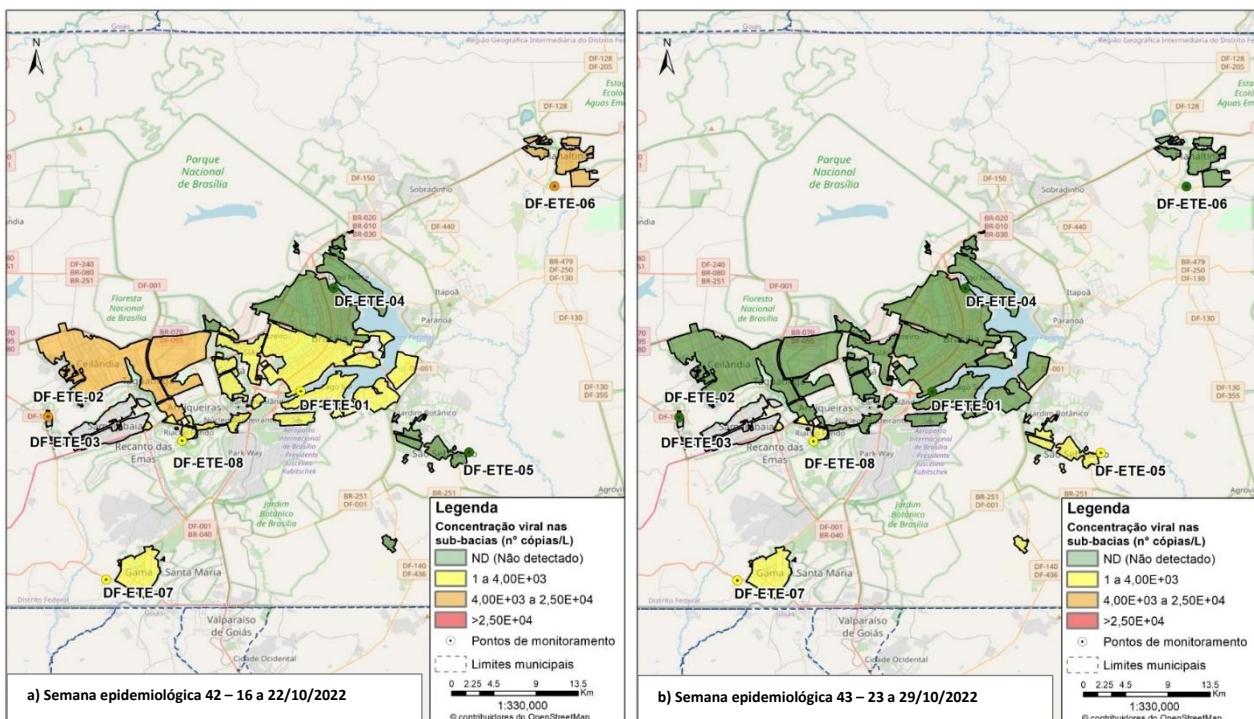
## DESTAQUE

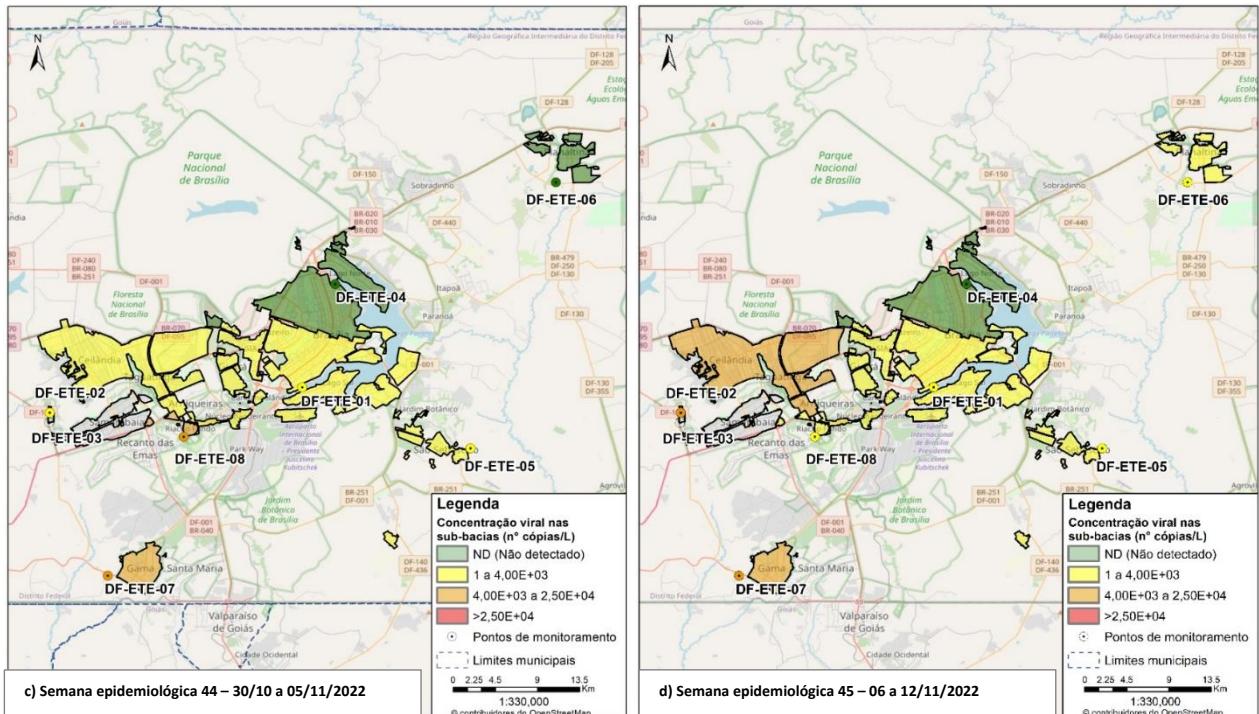
- Nas últimas quatro semanas epidemiológicas, as concentrações de RNA do vírus SARS-CoV-2 afluentes às ETEs em Curitiba-PR aumentaram progressivamente. As concentrações virais estavam majoritariamente baixas no início deste período, mas na última semana epidemiológica (SE 45 – 08/11/2022) os valores encontrados foram moderados e altos.
- Devido ao aumento das cargas virais em Curitiba na SE 45, foi publicada uma [Nota de Alerta](#) para esta cidade, em 07 de novembro de 2022.

## 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 (a) 42 (16 a 22/10/2022), (b) 43 (23 a 29/10/2022), (c) 44 (30/10 a 05/11/2022) e (d) 45 (06 a 12/11/2022). 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) 42, (b) 43, (c) 44 e (d) 45 de 2022

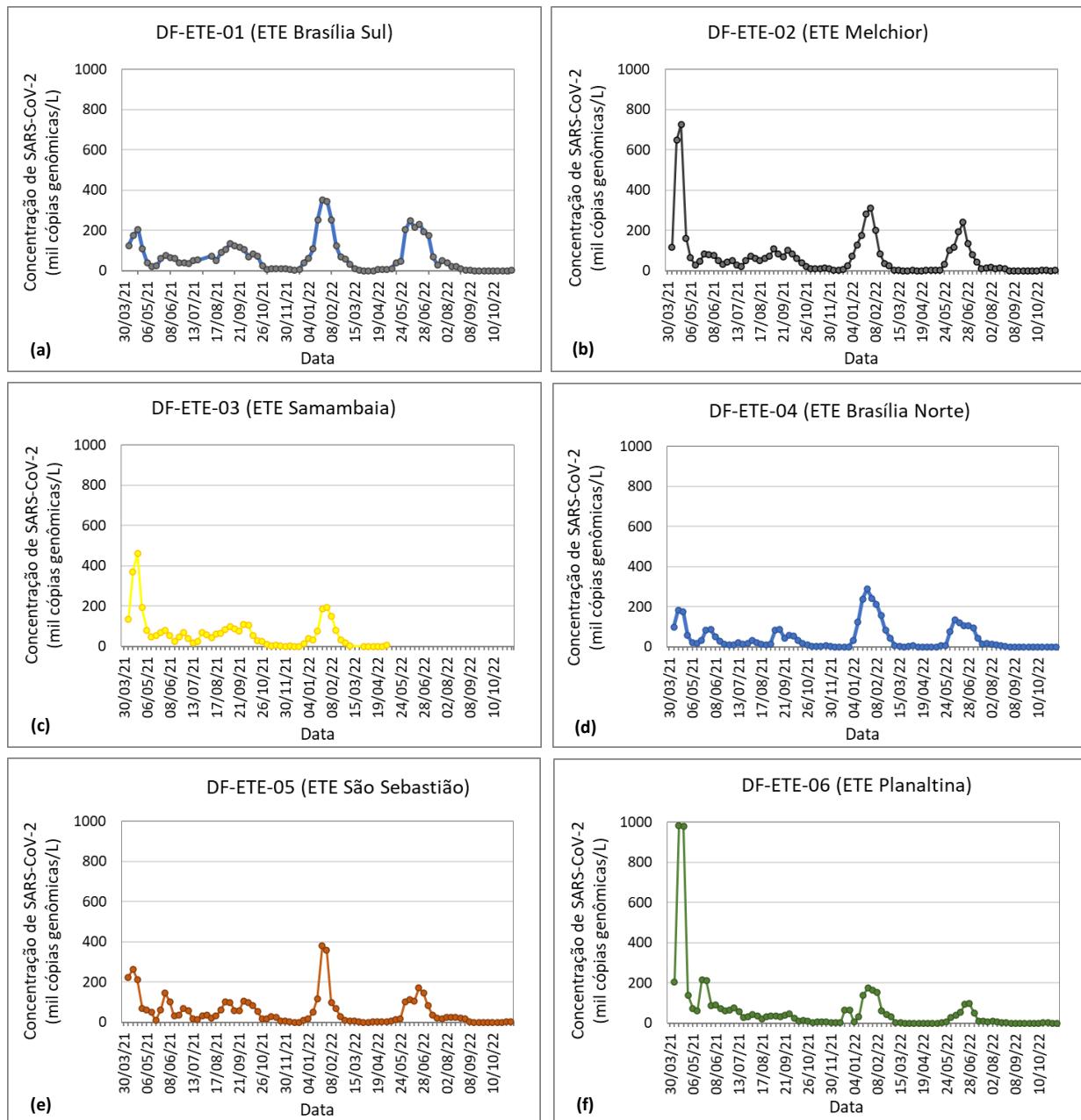
**Notas:**

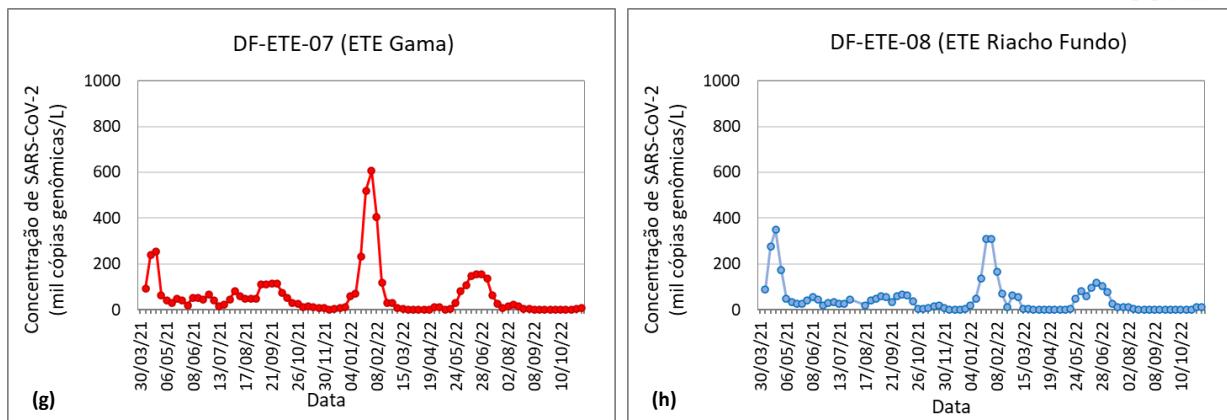
- População contribuinte estimada dos pontos de monitoramento:
  - DF-ETE-01 (ETE Brasília Sul): 920.000 habitantes.
  - DF-ETE-02 (ETE Melchior): 750.000 habitantes.
  - DF-ETE-03 (ETE Samambaia): 610.000 habitantes.
  - DF-ETE-04 (ETE Brasília Norte): 250.000 habitantes.
  - DF-ETE-05 (ETE São Sebastião): 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.

## 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 08/11/2022 (semana epidemiológica 45).





**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)

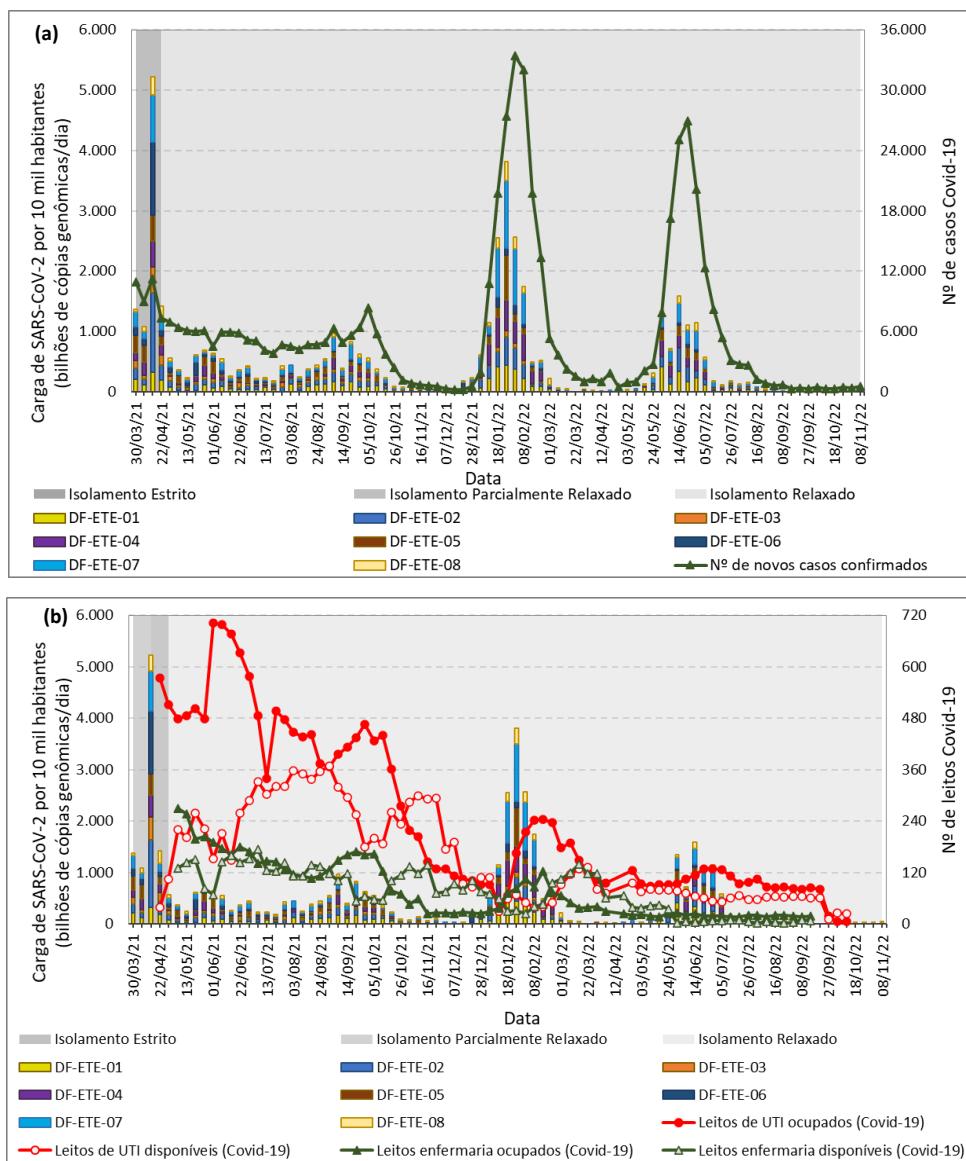
Notas:

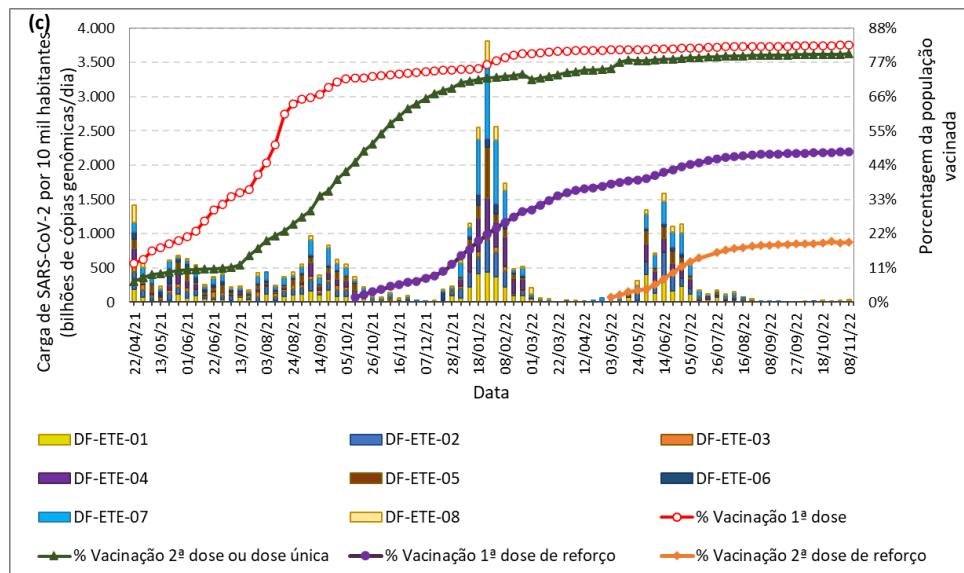
- Concentrações determinadas para o gene N1 do SARS-CoV-2.
- Para o cálculo das médias móveis, resultados em que o SARS-CoV-2 não foi detectado foram considerados como zero.

## 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 imunizada contra a Covid-19 com a 1<sup>a</sup> dose, 2<sup>a</sup> dose ou dose única, 1<sup>a</sup> dose de reforço e 2<sup>a</sup> dose de reforço. 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 08/11/2022 (semana epidemiológica 45).





**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 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/>).
- Dados de número de leitos de enfermaria indisponíveis para a semana epidemiológica 15 (12/04/2022) e de leitos de UTI indisponíveis para as semanas epidemiológicas 15 e 16 (19/04/2022).
- Para o cálculo da porcentagem da população 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). As doses de reforço (doses aplicadas em idosos e profissionais de saúde) foram somadas às doses adicionais (doses aplicadas em pessoas com alto grau de imunossupressão) (Fonte: <http://info.saude.df.gov.br/vacinometro-covid/>).
- As porcentagens da população imunizada com a 1ª dose, 2ª dose ou dose única e com a dose de reforço, são reportadas em relação à população total do Distrito Federal estimada para 2021, igual a 3.094.325 habitantes (Fonte: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/df/panorama>).
- 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.

## DESTAQUES:

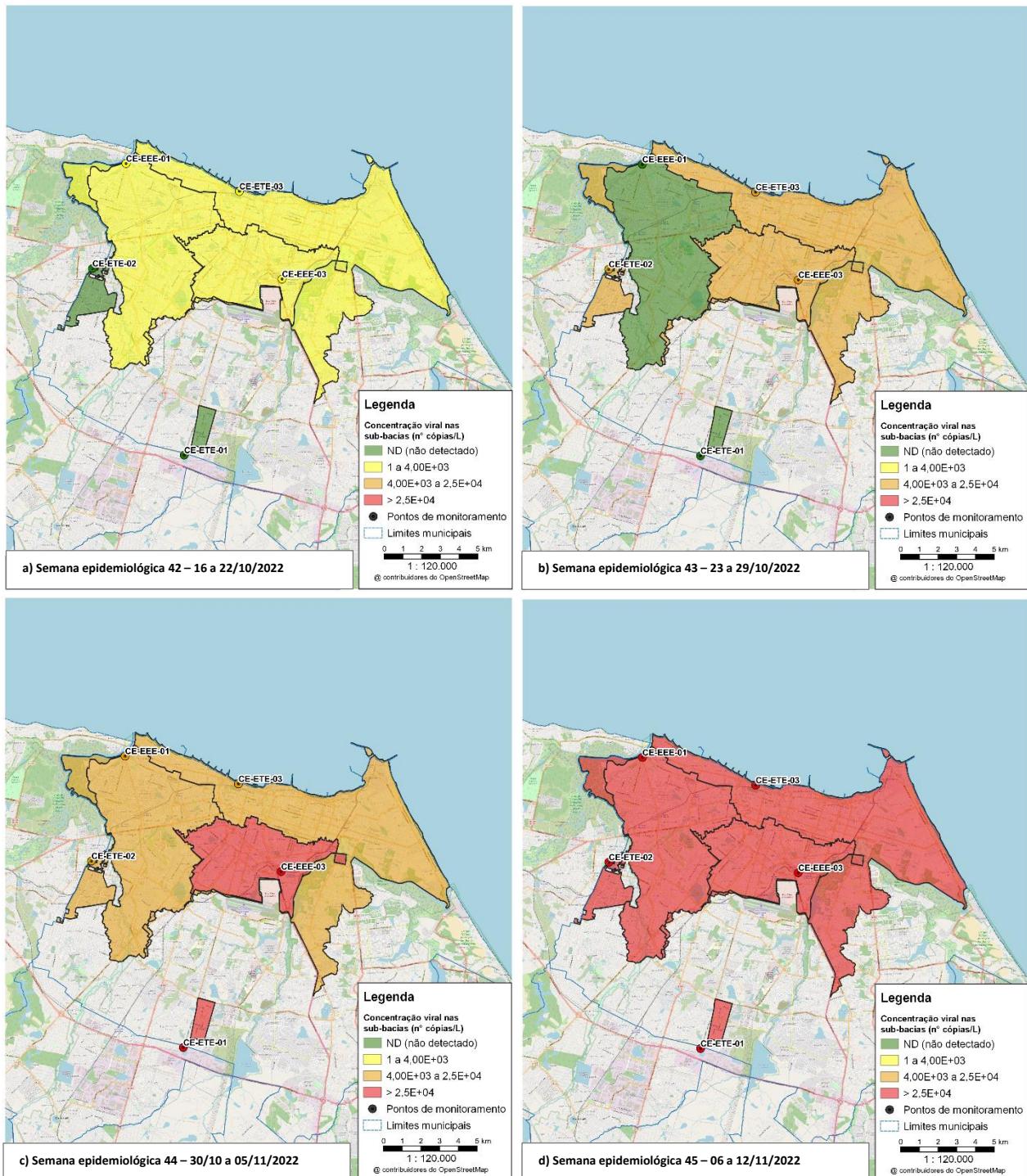
- Entre as semanas epidemiológicas 42 (18/10/2022) e 43 (25/10/2022) foi observado uma pequena redução da carga de SARS-CoV-2 no esgoto do Distrito Federal. A carga é medida pela soma das cargas afluentes às 7 ETEs monitoradas no período\* (DF-ETE-01 – ETE Brasília Sul; DF-ETE-02 – ETE Melchior; DF-ETE-04 – 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).
- Na SE 44 (31/10/2022) e SE 45 (08/11/2022) as cargas de SARS-CoV-2 voltaram a crescer. Embora leve, o aumento da carga foi sistemático, refletindo o aumento do número de ETEs em que o SARS-CoV-2 foi detectado. O aumento da carga é consistente com o crescimento da taxa de transmissão do vírus registrado no DF (01/11/2022 -  $R_t = 0,98$ ; 08/11/2022 -  $R_t = 1,25$ ).
- Na SE 45 (08/11/2022), as concentrações de SARS-CoV-2 nos efluentes das ETEs monitoradas no DF apresentaram-se baixas ou moderadas, exceto na DF-ETE-04 – ETE Brasília Norte em que não foi detectado fragmentos virais.

\* Normalmente seriam monitoradas 8 ETEs no DF, entretanto, desde a semana epidemiológica 20 (17/05/2022) a DF-ETE-03, ETE Samambaia, não vem sendo monitorada em função de estar passando por manutenção.

## 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 e estações elevatórias monitoradas em Fortaleza, para as semanas epidemiológicas (a) 42 (16 a 22/10/2022), (b) 43 (23 a 29/10/2022), (c) 44 (30/10 a 05/11/2022) e (d) 45 (06 a 12/11/2022). 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 e estações elevatórias monitoradas em Fortaleza nas semanas epidemiológicas (a) 42, (b) 43, (c) 44 e (d) 45 de 2022

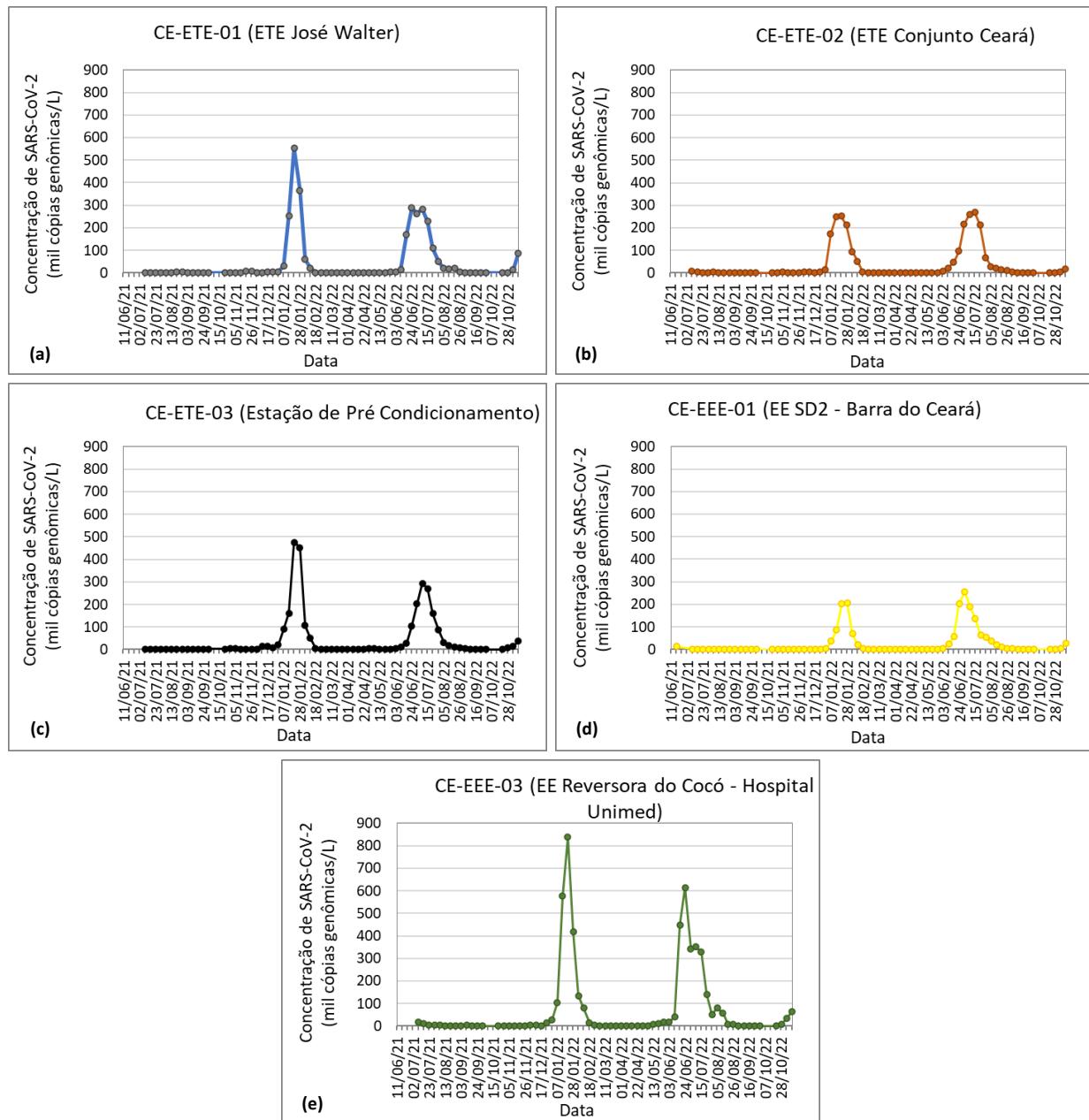
**Notas:**

- População contribuinte estimada dos pontos de monitoramento:
  - CE-ETE-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-ETE-02 (ETE Conjunto Ceará): 81.000 habitantes.
  - CE-EEE-03 (EEE Reversora do Cocó): 301.000 habitantes.
  - CE-ETE-03 (Estação de Pré-condicionamento): 1.639.000 habitantes (Recebe todo o macrossistema CE-EEE-01, CE-EEE-02, CE-EEE-03, CE-EEE-04, CE-EEE-05 e outras estações elevatórias).

## 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 11/11/2022 (semana epidemiológica 45).



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

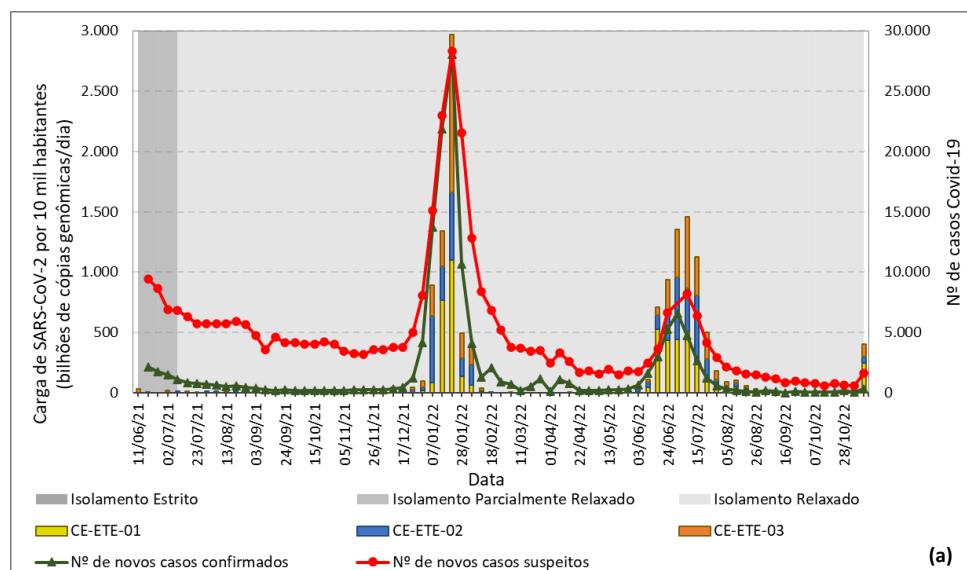
### Notas:

- 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.

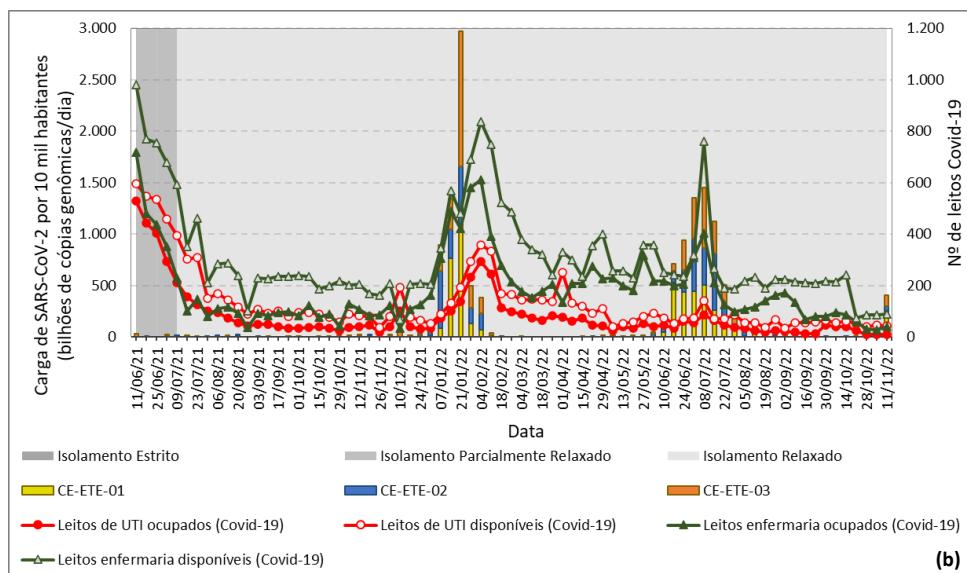
## Fortaleza - CE

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

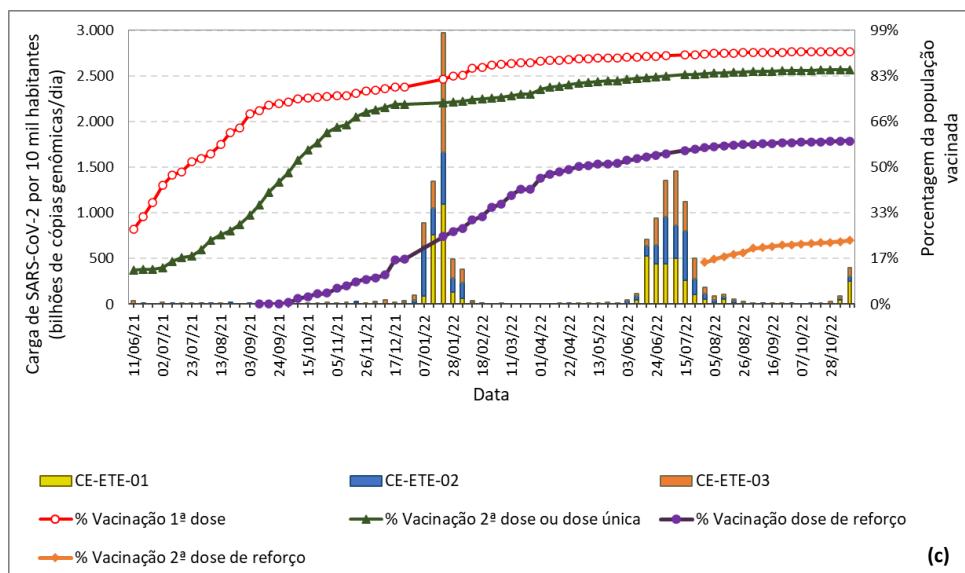
A Figura 21 apresenta a evolução da carga viral por 10 mil habitantes no esgoto afluente às estações de tratamento de esgoto de Fortaleza (soma das cargas virais detectadas nas três ETEs monitoradas) e dos indicadores de saúde: (a) número de novos casos confirmados e suspeitos de Covid-19; (b) número 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 imunizada contra a Covid-19 com a 1<sup>a</sup> dose, 2<sup>a</sup> dose ou dose única, 1<sup>a</sup> dose de reforço e 2<sup>a</sup> dose de reforço. 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 11/11/2022 (semana epidemiológica 45).



(a)



(b)



**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 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 imunizada com a 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> 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 2<sup>a</sup> dose foi somada à porcentagem da população imunizada com a vacina de dose única Janssen (Johnson & Johnson) (Fonte: <https://vacinometro.sms.fortaleza.ce.gov.br/>).
- As porcentagens da população imunizada com a 1<sup>a</sup> dose, 2<sup>a</sup> dose ou dose única e com a dose de reforço, são reportadas em relação à população total de Fortaleza estimada para 2021, igual a 2.703.391 habitantes (Fonte: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/fortaleza/panorama>).
- 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>).

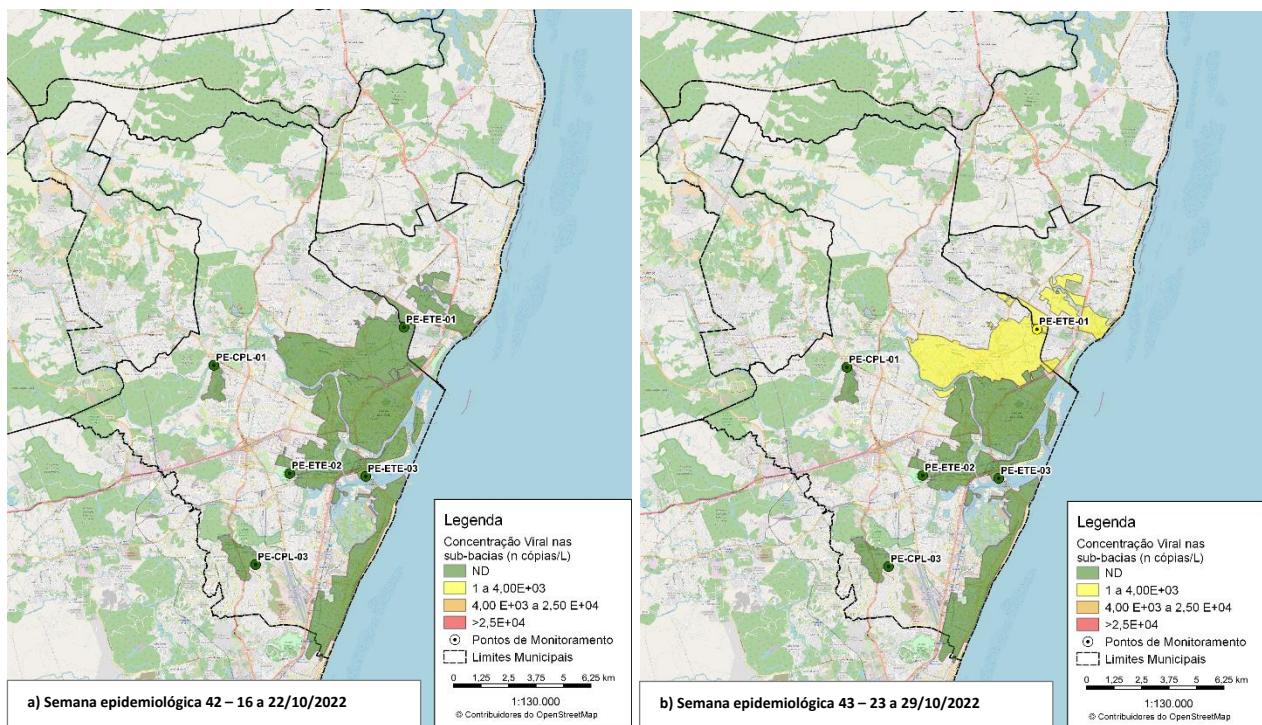
#### DESTAQUES:

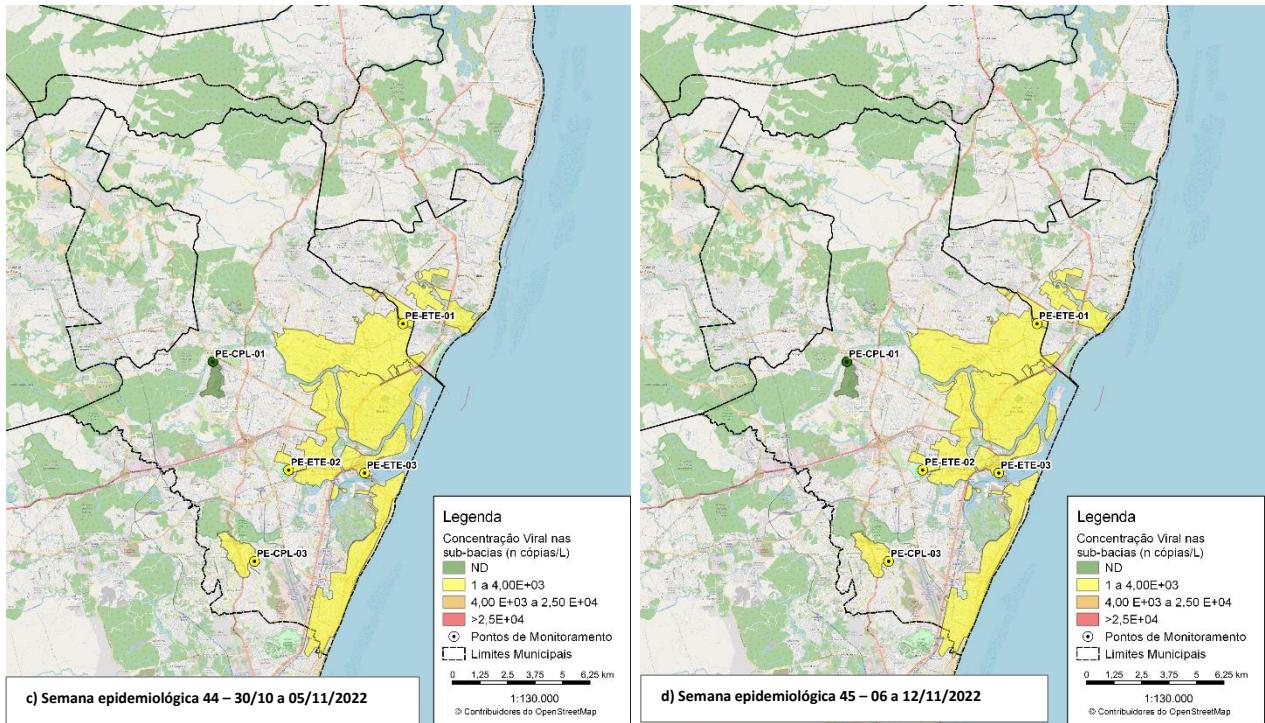
- As cargas e concentrações de SARS-CoV-2 vêm aumentando no esgoto de Fortaleza desde a semana epidemiológica 43 (28/10/2022), o que motivou a emissão de [Nota de Alerta](#) para esta cidade pela ANA, publicada em 07 de novembro de 2022. Nas semanas subsequentes (44 – 04/11/2022 e 45 – 11/11/2022), as cargas virais detectadas no esgoto tiveram aumento gradual e expressivo.
- Na semana epidemiológica 45, houve detecção de SARS-CoV-2 em concentrações elevadas no esgoto de todos os pontos monitorados em Fortaleza.

## 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 e canais pluviais monitorados em Recife, para as semanas epidemiológicas (a) 42 (16 a 22/10/2022), (b) 43 (23 a 29/10/2022), (c) 44 (30/10 a 05/11/2022) e (d) 45 (06 a 12/11/2022). 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) 42, (b) 43, (c) 44 e (d) 45 de 2022

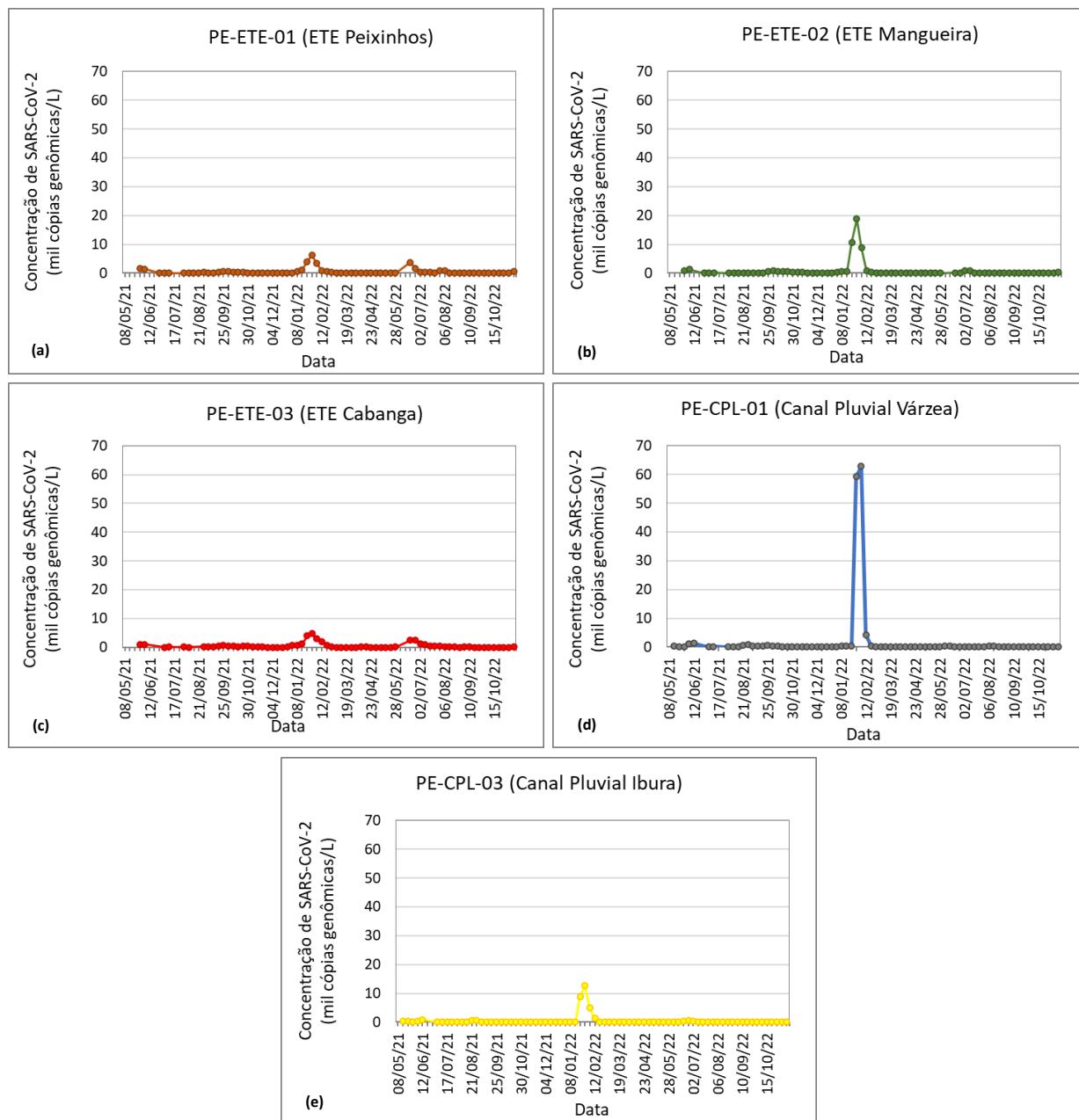
**Notas:**

- 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.
  - PE-CPL-01 (Canal pluvial Várzea): 11.000 habitantes
  - PE-CPL-03 (Canal Pluvial Ibura): 27.000 habitantes.
- Concentrações determinadas para o gene N1 do SARS-CoV-2.

## 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 12/11/2022 (semana epidemiológica 45).



**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 e e) monitorados em Recife

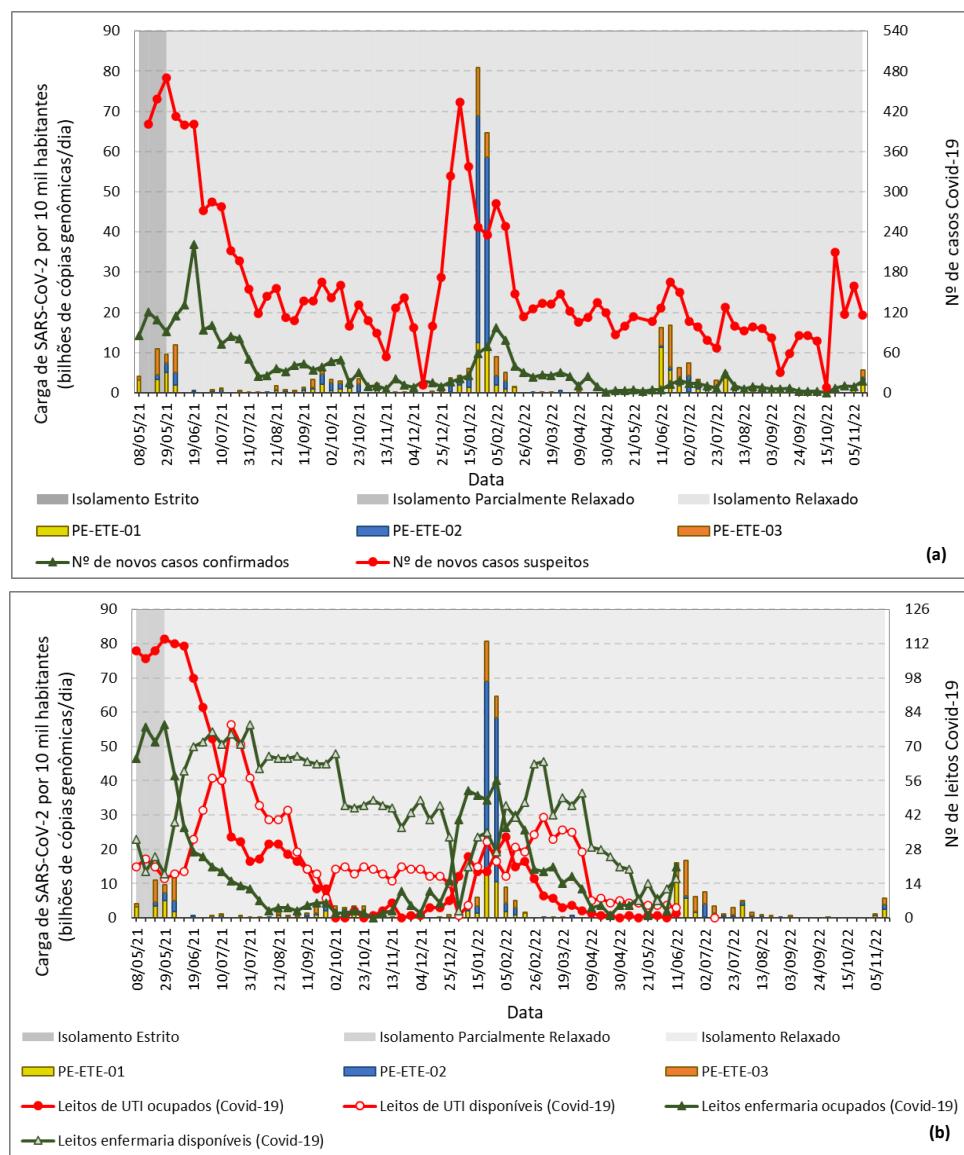
#### Notas:

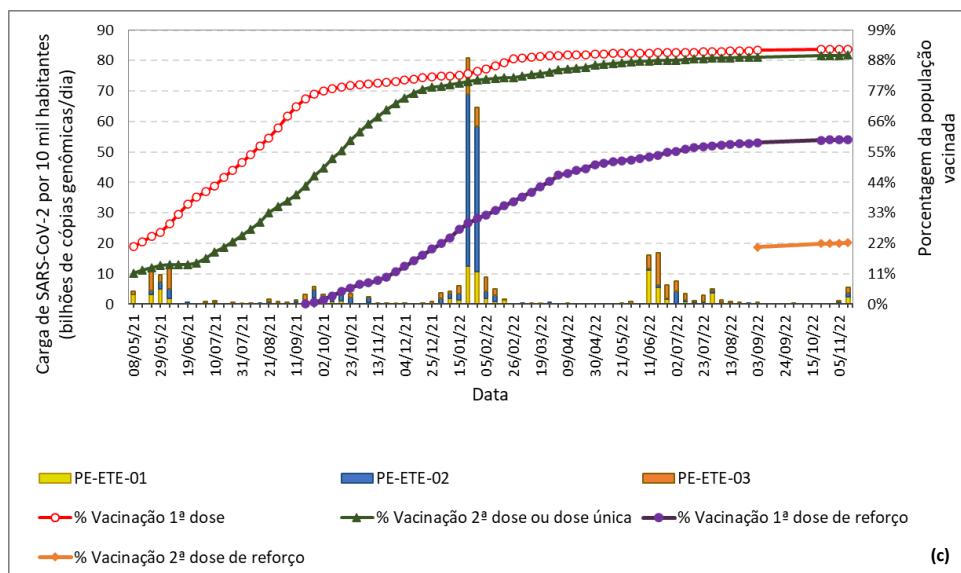
- Concentrações determinadas para o gene N1 do SARS-CoV-2.
- Para o cálculo das médias móveis, resultados em que o SARS-CoV-2 não foi detectado foram considerados como zero.

## 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 imunizada contra a Covid-19 com a 1<sup>a</sup> dose, 2<sup>a</sup> dose ou dose única, 1<sup>a</sup> dose de reforço e 2<sup>a</sup> dose de reforço. 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 12/11/2022 (semana epidemiológica 45).





**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 imunizada contra Covid-19

**Notas:**

- As ETEs Peixinhos (PE-ETE-01), Mangueira (PE-ETE-02) e Cabanga (PE-ETE-03) 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/>).
- Dados de casos suspeitos e confirmados de COVID-19 e de nº leitos de UTI e enfermaria (disponíveis e ocupados) não disponíveis para as semanas epidemiológicas 24 (18/06/2022) e 25 (25/06/2022).
- Para o cálculo da porcentagem da população 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) (Fonte: <https://conectarecife.recife.pe.gov.br/vacinometro/cina>). Dados de vacinação não disponíveis a partir da semana epidemiológica 36 (27/08/2022).
- As porcentagens da população imunizada com a 1ª dose, 2ª dose ou dose única e com a dose de reforço, são reportadas em relação à população total de Recife estimada para 2021, igual a 1.661.017 habitantes (Fonte: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/recife/panorama>).
- 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.

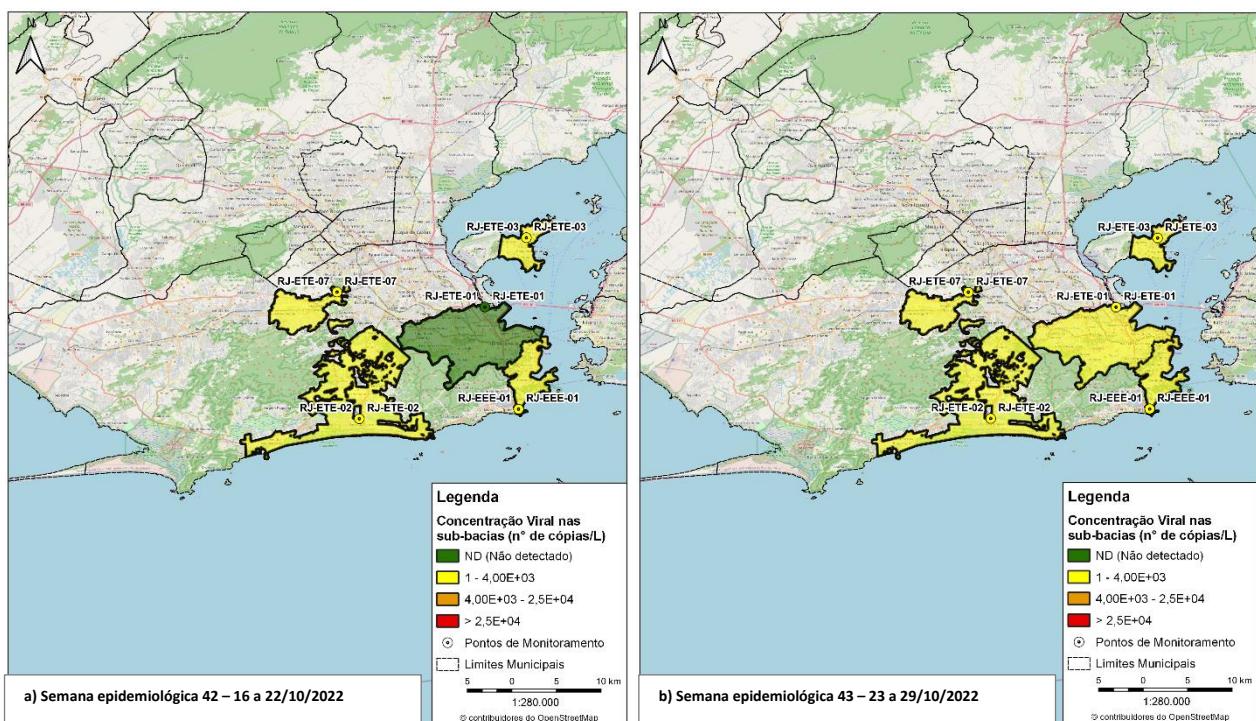
### DESTAQUES:

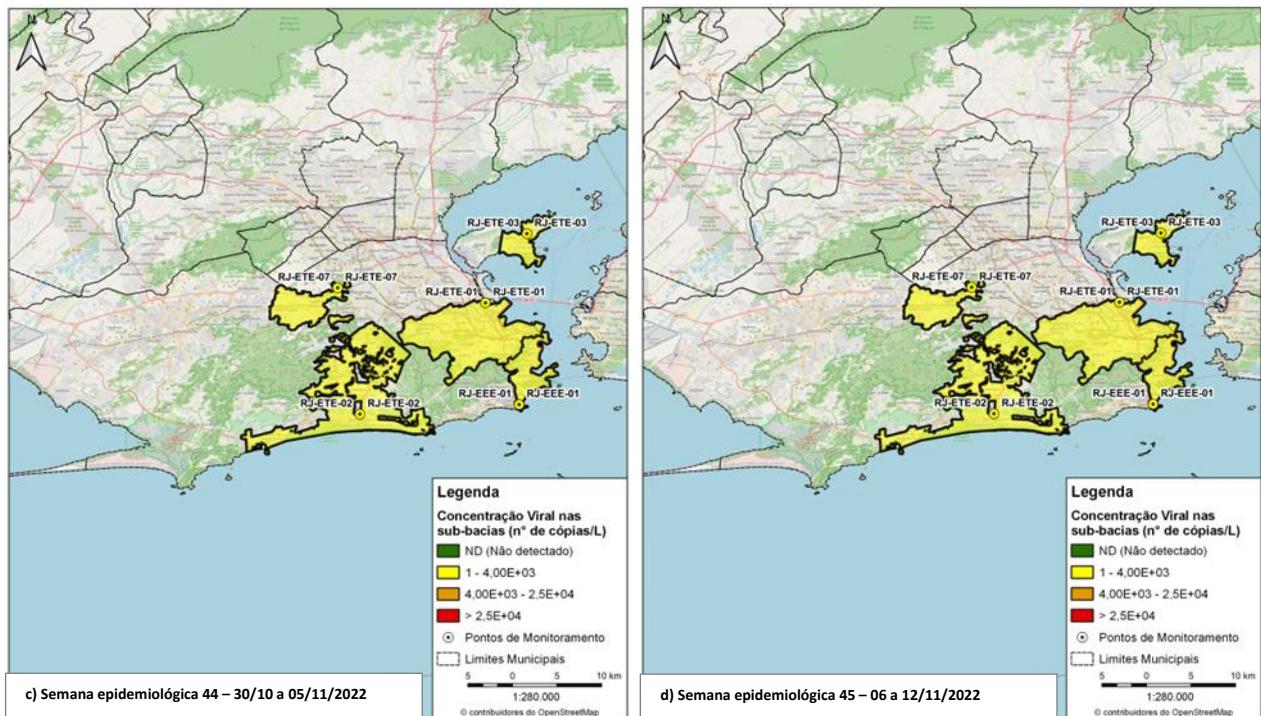
- Após três semanas sem detecção do vírus SARS-CoV-2 no esgoto de Recife, o vírus começou a ser detectado novamente, a partir da semana epidemiológica 43 (29/10/2022). Na SE 43 o SARS-CoV-2 foi detectado em baixas concentrações em um dos pontos monitorados e nas SE 44 (05/11/2022) e 45 (12/11/2022), em quatro dos cinco pontos monitorados.
- Foi observado um aumento da carga de SARS-CoV-2 no esgoto desta cidade, medida pela soma das cargas afluentes às três ETEs monitoradas.

## 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 esgotos e estações elevatórias monitoradas no Rio de Janeiro, para as semanas epidemiológicas (a) 42 (16 a 22/10/2022), (b) 43 (23 a 29/10/2022), (c) 44 (30/10 a 05/11/2022) e (d) 45 (06 a 12/11/2022). 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) 42, (b) 43, (c) 44 e (d) 45 de 2022

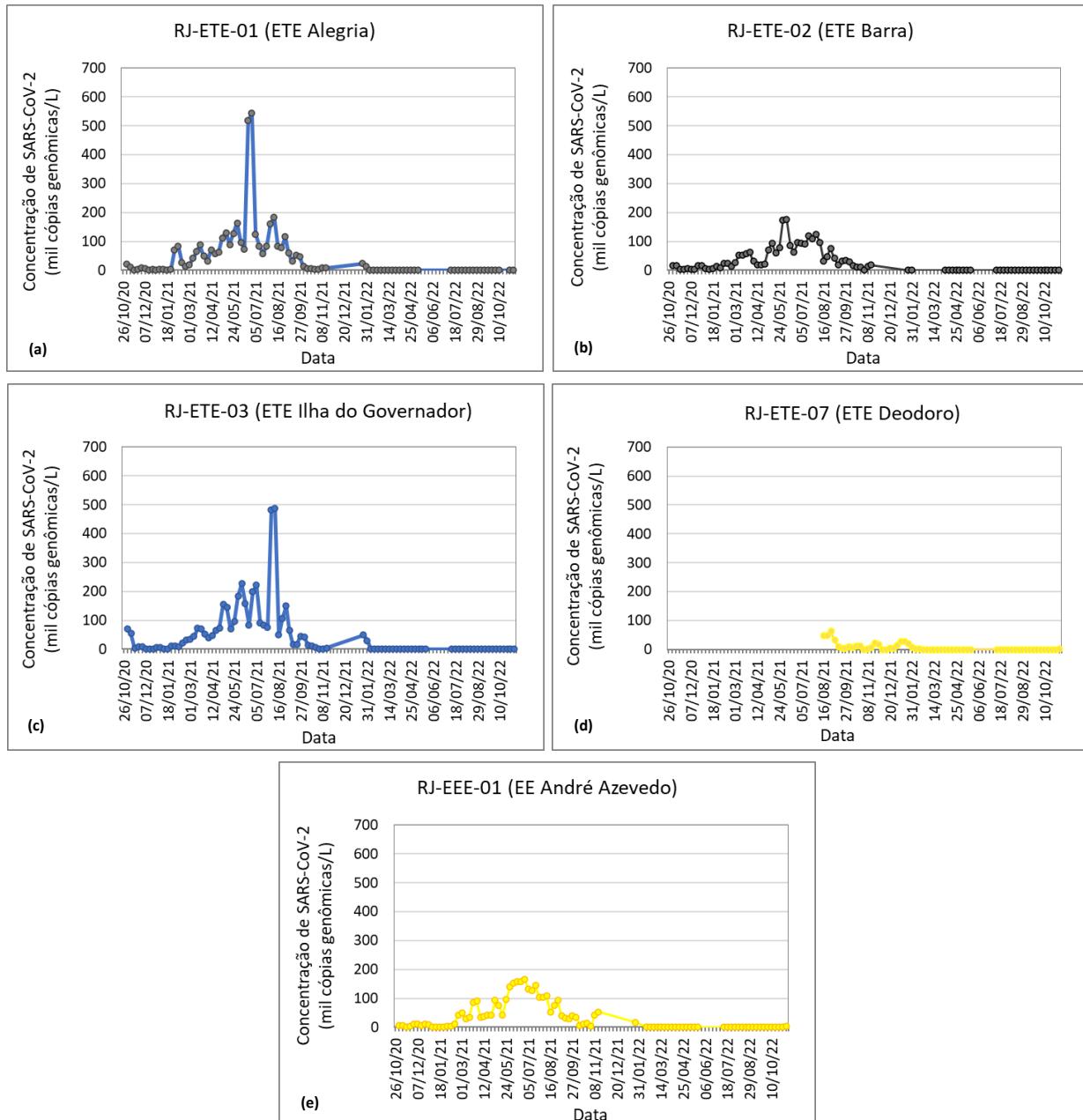
**Notas:**

- 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-ETE-07 (ETE Deodoro): 340.000 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 07/11/2022 (semana epidemiológica 45).



**Figura 26 – Série temporal da média móvel de duas semanas das concentrações do SARS-CoV-2 no esgoto das ETEs (a até d) e estação elevatória (e) monitoradas no Rio de Janeiro**

**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.

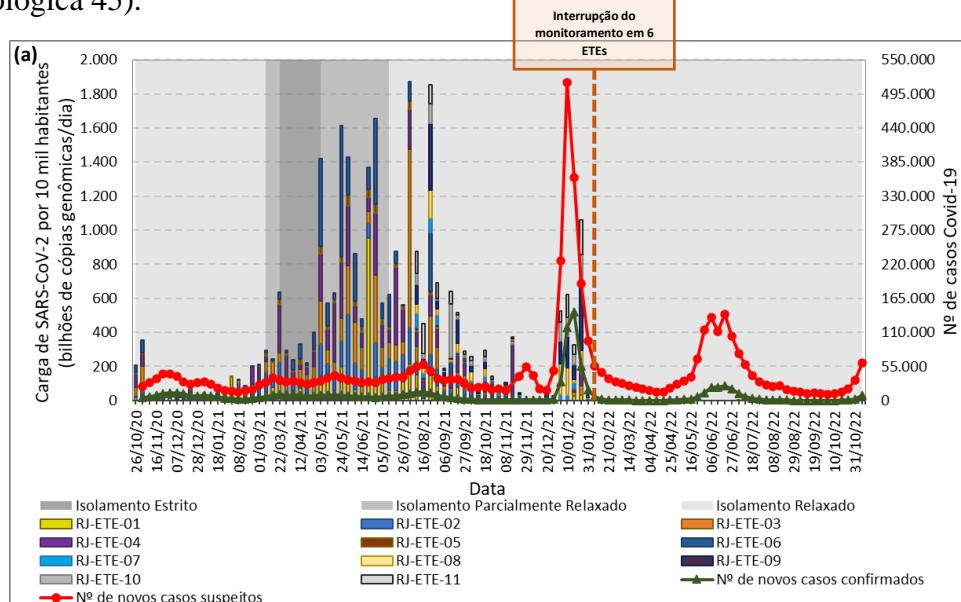
## Rio de Janeiro

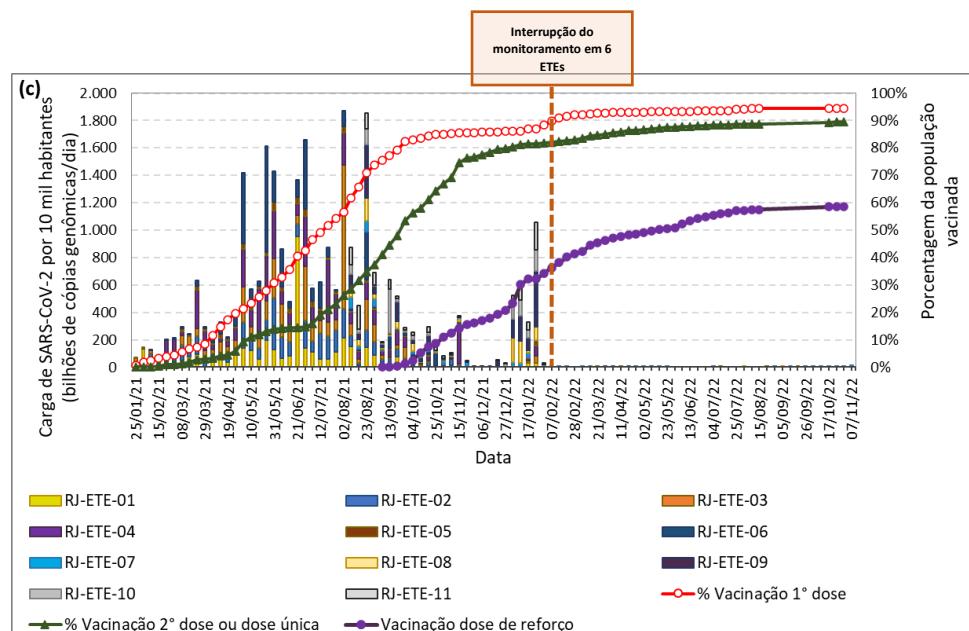
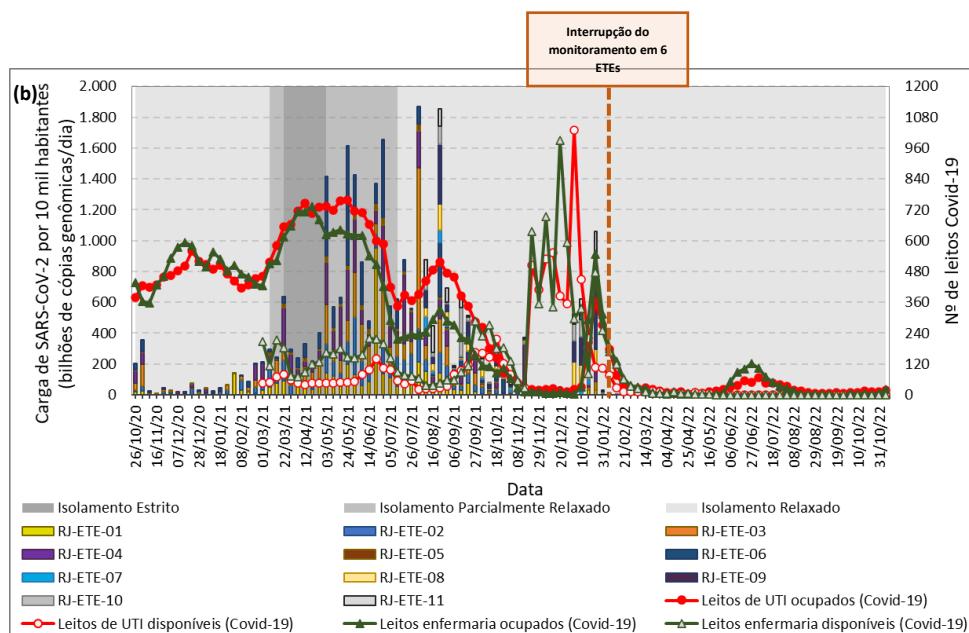
### Evolução temporal das cargas do SARS-CoV-2 no esgoto e dos indicadores de saúde

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 vírais detectadas das onze 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 imunizada contra a Covid-19 com a 1<sup>a</sup> dose, 2<sup>a</sup> dose ou dose única e dose de reforço. 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.

Importante destacar que entre as semanas epidemiológicas 47/2021 (22/11/2021) e 02/2022 (10/01/2022) o monitoramento de seis ETEs do Rio de Janeiro foi temporariamente suspenso. Neste período as cargas virais representadas nos gráficos a seguir correspondem ao somatório de cinco ETEs, que em conjunto, atendem a um pequeno percentual da população do Rio de Janeiro, de aproximadamente 6%. A partir da semana epidemiológica 03/2022 (17/01/2022) o monitoramento de quatro das seis ETEs foi retomado. A partir da semana epidemiológica 06/2022 (07/02/2022) o monitoramento passou a ser realizado em quatro ETEs: ETE Alegria (RJ-ETE-01), ETE Barra da Tijuca (RJ-ETE-02), ETE Ilha do Governador (RJ-ETE-03) e ETE Deodoro (RJ-ETE-07). Entre as semanas epidemiológicas 22/2022 (30/05/2022) e 26/2022 (27/06/2022) o monitoramento destas quatro ETEs foi interrompido, sendo retomado na SE 27/2022 (04/07/2022).

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 07/11/2022 (semana epidemiológica 45).





**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 imunizada contra Covid-19**

**Notas:**

- Os dados de carga para as cinco ETEs com monitoramento iniciado mais recentemente (Deodoro - RJ-ETE-09; Sepetiba - RJ-ETE-10; Vila Kennedy - RJ-ETE-11; Pedra de Guaratiba - RJ-ETE-12; e Vila do Céu - RJ-ETE-13) foram incorporados a partir da semana epidemiológica 32. As 12 ETEs monitoradas tratam, em conjunto, o esgoto de cerca de 64 % da população do Rio de Janeiro (Dado sob revisão).
- Dados não disponíveis para os pontos EEE André Azevedo (RJ-EEE-01), EEE Leblon (RJ-EEE-02), ETE Alegria (RJ-ETE-01), ETE Barra da Tijuca (RJ-ETE-02), ETE Ilha do Governador (RJ-ETE-03), ETE Pavuna (RJ-ETE-04), ETE Penha (RJ-ETE-05) e ETE Vargem Grande (RJ-ETE-06) entre as semanas epidemiológicas 47/2021 (22/11/2021) e 02/2022 (10/01/2022). Houve interrupção temporária do monitoramento nestes pontos, em função de mudança na concessionária de saneamento responsável pela operação de tais estações. Houve retomada do monitoramento nos pontos EEE André Azevedo (RJ-EEE-01), EEE Leblon (RJ-EEE-02), ETE Alegria (RJ-ETE-01), ETE Ilha do Governador (RJ-ETE-03), ETE Pavuna (RJ-ETE-04) e ETE Penha (RJ-ETE-05) a partir da Semana Epidemiológica 03/2022 (16/01/2022) com apoio da nova concessionária de saneamento da cidade do Rio de Janeiro, a empresa Águas do Rio.

**Notas (continuação):**

- A partir da Semana Epidemiológica 6/2022 (07/02/2022) foram definidos os 5 pontos de monitoramento para a nova fase do projeto. Como critério de escolha foram considerados a população atendida e representatividade espacial na cidade do Rio de Janeiro. São eles: ETE Alegria (RJ-ETE-01), ETE Barra da Tijuca (RJ-ETE-02), ETE Ilha do Governador (RJ-ETE-03), ETE Deodoro (RJ-ETE-07) e EEE André Azevedo (RJ-EEE-01). Quatro dos cinco pontos já vem sendo monitorados desde a Semana Epidemiológica 6, entretanto o monitoramento da ETE Barra da Tijuca foi retomado na semana epidemiológica 13 (28/03/2022).
- O monitoramento de todos os pontos do Rio de Janeiro foi interrompido entre as semanas epidemiológicas 22/2022 (30/05/2022) e 26/2022 (27/06/2022), sendo retomado na SE 27/2022 (04/07/2022) devido à problemas junto à empresa de transportes para a realização das coletas.
- 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 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>).
- Para o cálculo da porcentagem da população imunizada com a 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> 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 2<sup>a</sup> dose foi somada à porcentagem da população imunizada com a vacina de dose única Janssen (Johnson & Johnson) (Fonte: Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, DATA-RIO, disponível em <https://experience.arcgis.com/experience/38efc69787a346959c931568bd9e2cc4>).
- As porcentagens da população imunizada com a 1<sup>a</sup> dose, 2<sup>a</sup> dose ou dose única e com a dose de reforço, são reportadas em relação à população total do Rio de Janeiro estimada para 2021, igual a 6.775.561 habitantes (Fonte: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/rio-de-janeiro/panorama>).
- 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).
- 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>).
- A partir da SE 47, há indícios de mudança na metodologia de apresentação dos dados de taxa de ocupação e leitos ocupados pela Secretaria Estadual de Saúde. Isto é, a taxa de ocupação de leitos de UTI desponta de 47% na SE46 (15/11/2021), com 24 ocupações, para 0,04% na SE47 (22/11/2021), com 17 ocupações, o que gera uma enorme discrepância no número de leitos livres, calculado de forma indireta. O mesmo acontece para os leitos de enfermaria. É provável que o número de leitos disponíveis associados à Covid-19 tenha crescido de forma abrupta como medida preventiva à chegada da variante Ômicron. Optou-se por apresentar os dados de leitos livres, porém devem ser interpretados com cautela.

## DESTAQUE

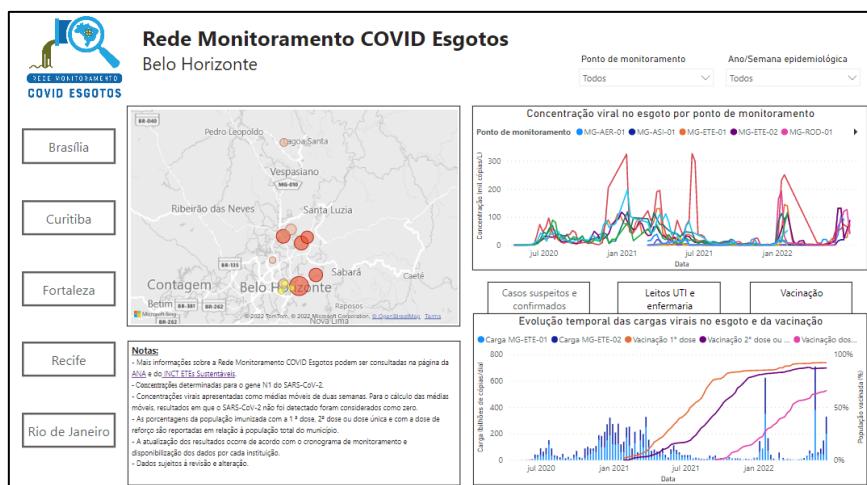
- Nas últimas três semanas epidemiológicas monitoradas (SE 43 - 24/10/2022, 44 - 31/10/2022 e 45 - 07/11/2022) houve detecção do SARS-CoV-2 em baixas concentrações em todos os pontos monitorados no Rio de Janeiro. O SARS-CoV-2 não era detectado concomitantemente nos cinco pontos amostrais monitorados desde julho de 2022 (SE 27 – 04/07/2022).

## DESTAQUE GERAL

Os dados registrados entre as semanas epidemiológicas 42 a 45 (período entre 16 de outubro e 12 de novembro de 2022) apontam para o aumento das cargas e concentrações de SARS-CoV-2 nas cidades monitoradas. Em Curitiba e Fortaleza, o aumento nas cargas das últimas semanas foi expressivo, o que motivou a publicação de [Nota de Alerta](#) para estas cidades, em 07 de novembro de 2022.

Tendo em vista o aumento das cargas de SARS-CoV-2 no esgoto observadas nas cidades monitoradas pela Rede Monitoramento Covid Esgotos, ressalta-se a importância da retomada das medidas de prevenção e controle para a redução da disseminação do vírus causador da pandemia de Covid-19.

A *Rede Monitoramento Covid Esgotos* disponibiliza semanalmente os dados de concentrações e cargas de SARS-CoV-2 no esgoto de todas as localidades monitoradas em seu [Painel Dinâmico](#).



[Clique aqui para acessar o Painel da \*Rede Monitoramento Covid Esgotos\*.](#)



REDE MONITORAMENTO  
**COVID ESGOTOS**