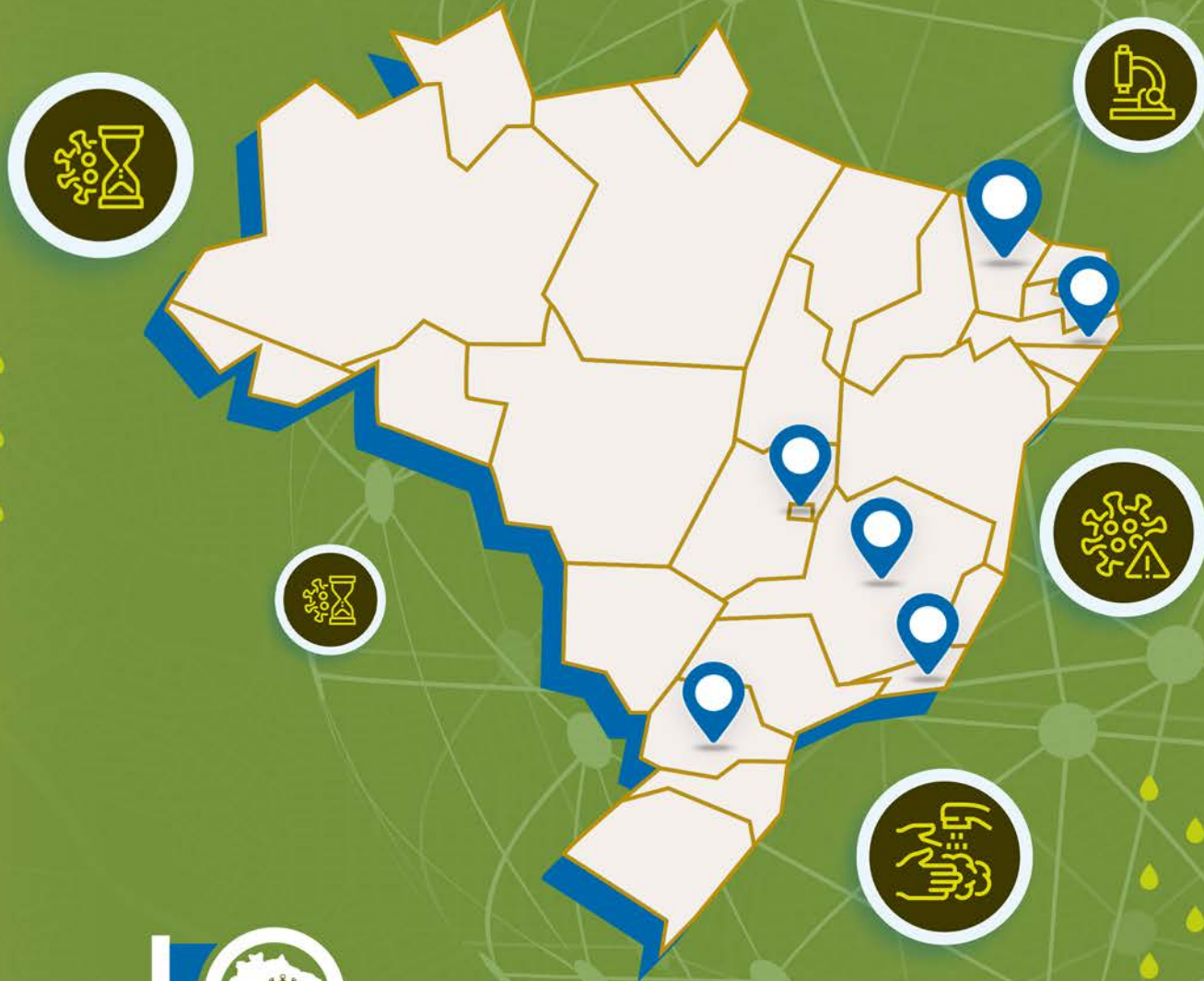


# Boletim de Acompanhamento

Nº 12



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**  
César Mota Filho

**Coordenação Institucional**  
Flávio Tröger

**Coordenação de Comunicação**  
César Mota Filho

**Equipe Técnica**

**ANA**  
Supervisão de Projeto  
Flávio Tröger

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

**Núcleo UFMG**  
Coordenação  
Carlos Chernicharo

**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  
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  
Conceição Souza  
Isabele Clara Malveira  
Ricardo Mendes  
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  
Iene Figueiredo  
Oswaldo Rezende

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

**CNPq**  
Coordenação  
Alexandre Rodrigues de Oliveira

**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, editoração 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://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 Zaniccotti  
Ernani José Ramme  
Fernanda Costa  
Gilcineia Pereira  
Leni Silva Santos  
Márcio Borges da Silva  
Mária Ecléia Terres  
Murilo Bertolino  
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  
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**

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

#### 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 Bruneska  
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  
Erica de Albuquerque  
Nathália dos Santos  
Pedro Henrique Campos  
Reginaldo da Silva

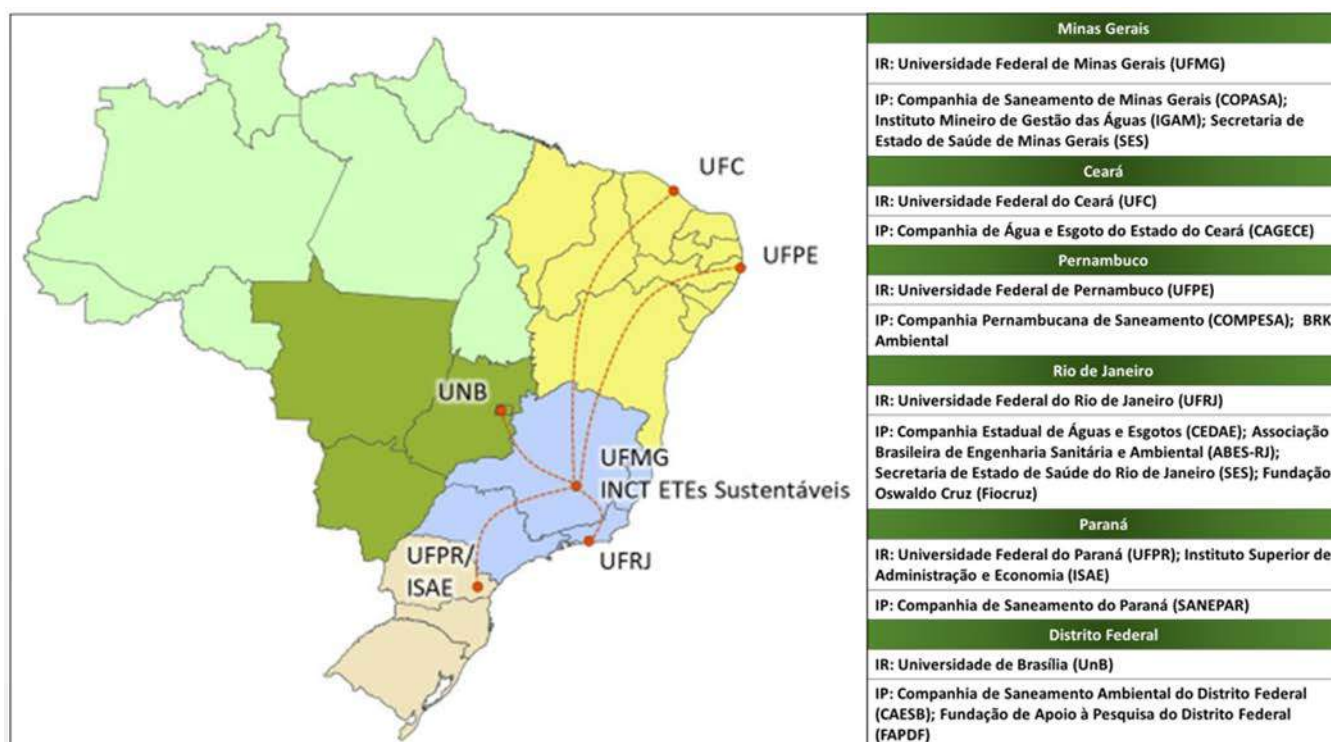
##### **CPRH**

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

## APRESENTAÇÃO

Este Boletim de Acompanhamento (nº 12) 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 12 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 04 de março de 2022 (semana epidemiológica 09 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.

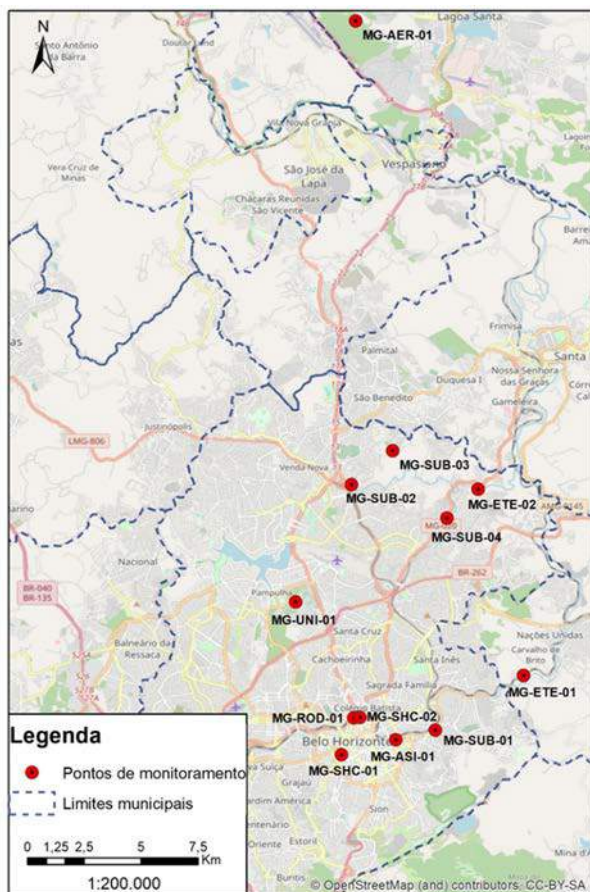
O primeiro ciclo do *Projeto Rede Monitoramento Covid Esgotos* está se encerrando em março de 2022. Porém, em breve será firmada nova parceria entre o INCT ETEs Sustentáveis, que estará sob nova coordenação a partir de abril de 2022, a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e o Conselho 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 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

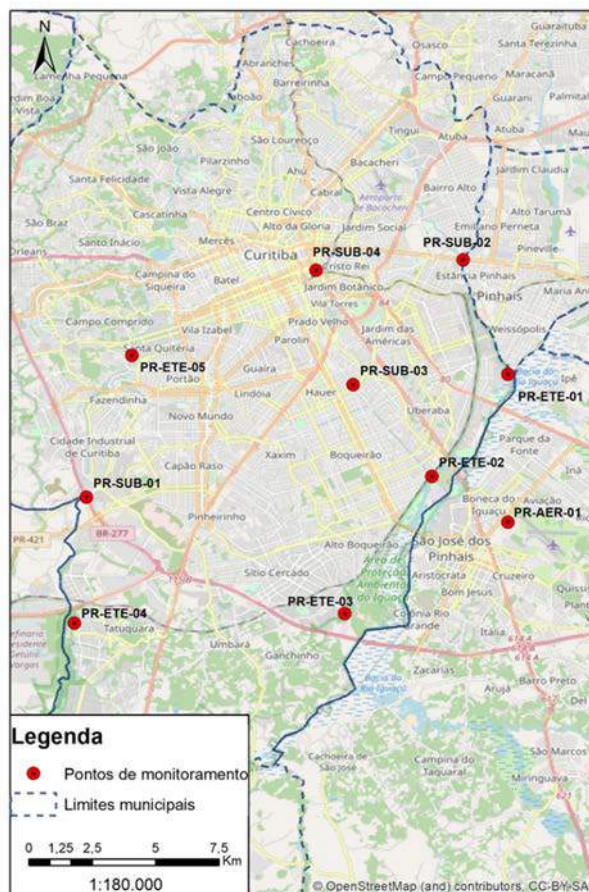
### Belo Horizonte - MG



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



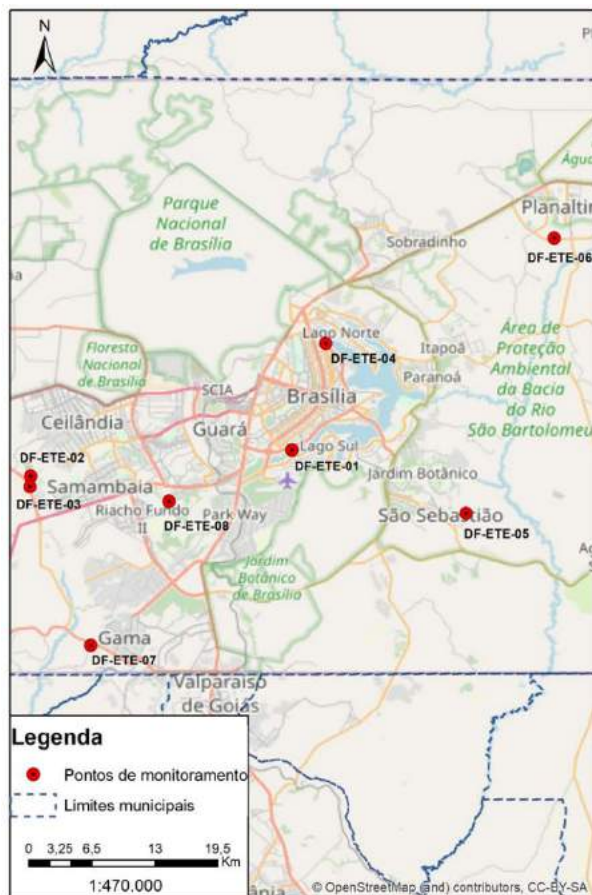
Ponto	Descrição
PR-ETE-01	ETE Atuba Sul
PR-ETE-02	ETE Belém
PR-ETE-03	ETE Padilha Sul
PR-ETE-04	ETE CIC Xisto
PR-ETE-05	ETE Santa Quitéria
PR-AER-01*	ETE Aeroporto
PR-SUB-01*	Sub-bacia do Rio Barigui - Bairro CIC-Xisto
PR-SUB-02*	Sub-bacia do Rio Atuba - Bairro Tarumã
PR-SUB-03*	Sub-bacia do Rio Belém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

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

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

## 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



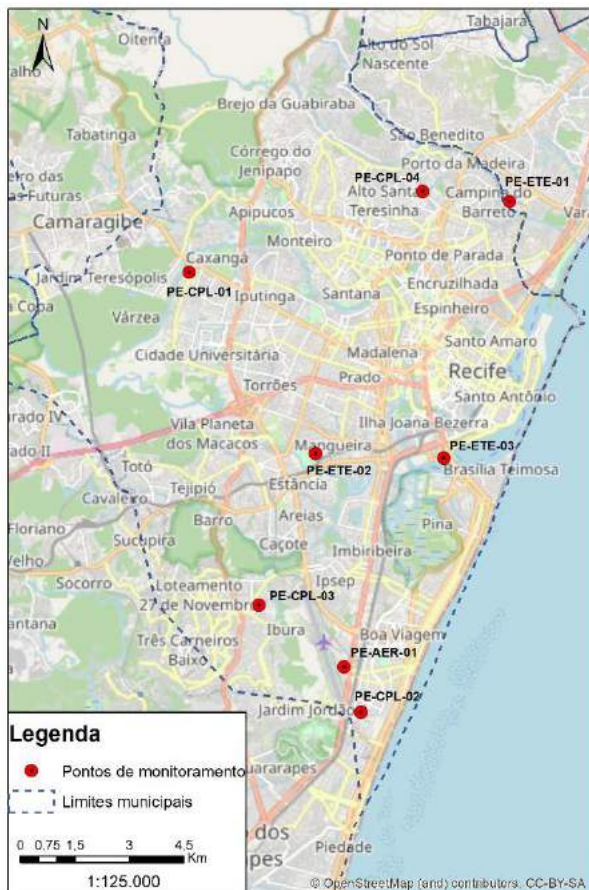
Ponto	Descrição
CE-ETE-01	ETE José Walter
CE-CPL-01*	Canal Pluvial Eduardo Girão
CE-EEE-01	Estação Elevatória Barra do Ceará
CE-EEE-02*	Estação Elevatória Antônio Bezerra
CE-ETE-02	ETE Conjunto Ceará
CE-EEE-03	Estação Elevatória Reversora do Cocó
CE-EEE-04*	Estação Elevatória Praia do Futuro II
CE-EEE-05*	Estação Elevatória Pajeú
CE-SUB-01*	Interceptor Leste
CE-ETE-03	Estação de Pré-Condicionamento

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

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

## 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

### 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 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 1ª dose, 2ª 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. Observação sobre a disponibilidade de dados para este Boletim é apresentada abaixo:

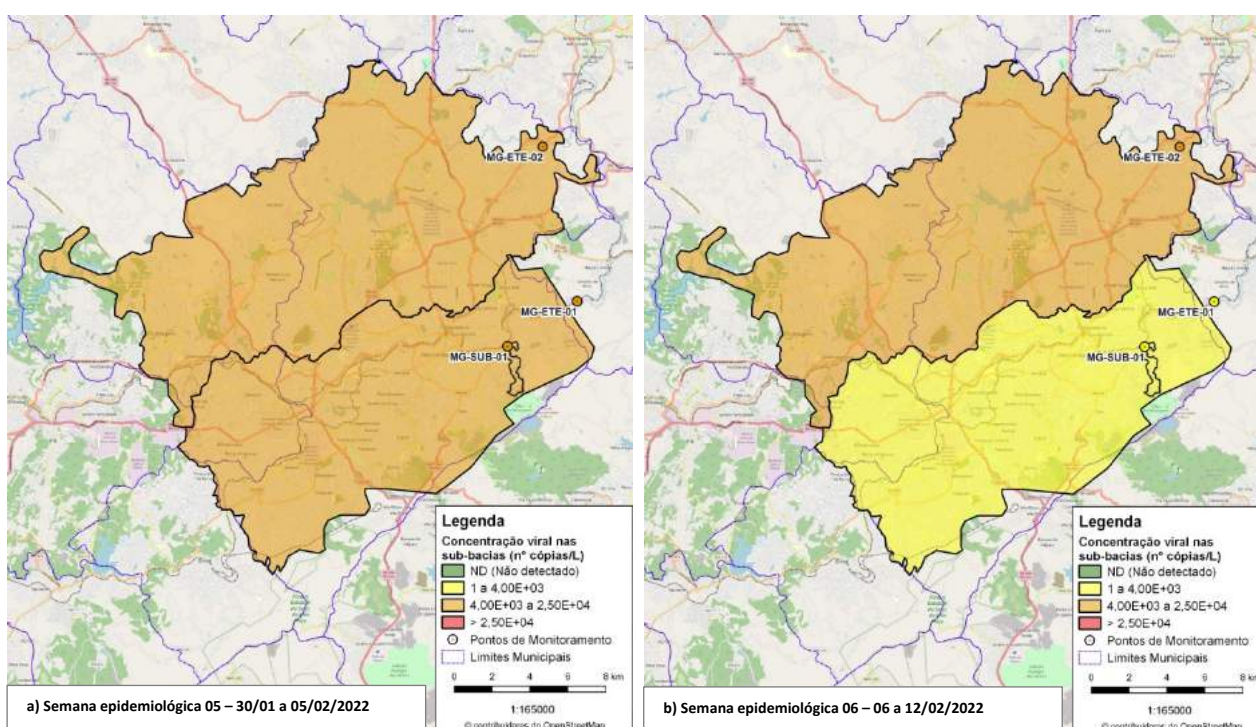
- Atualmente, Belo Horizonte, Fortaleza, Recife e Rio de Janeiro dispõem de dados de novos casos suspeitos e novos casos confirmados. Curitiba e o Distrito Federal dispõem somente de dados de novos casos confirmados.
- Os dados da semana epidemiológica 09 de 2022 (27/02 a 05/03/2022) não estão disponíveis para o Rio de Janeiro.

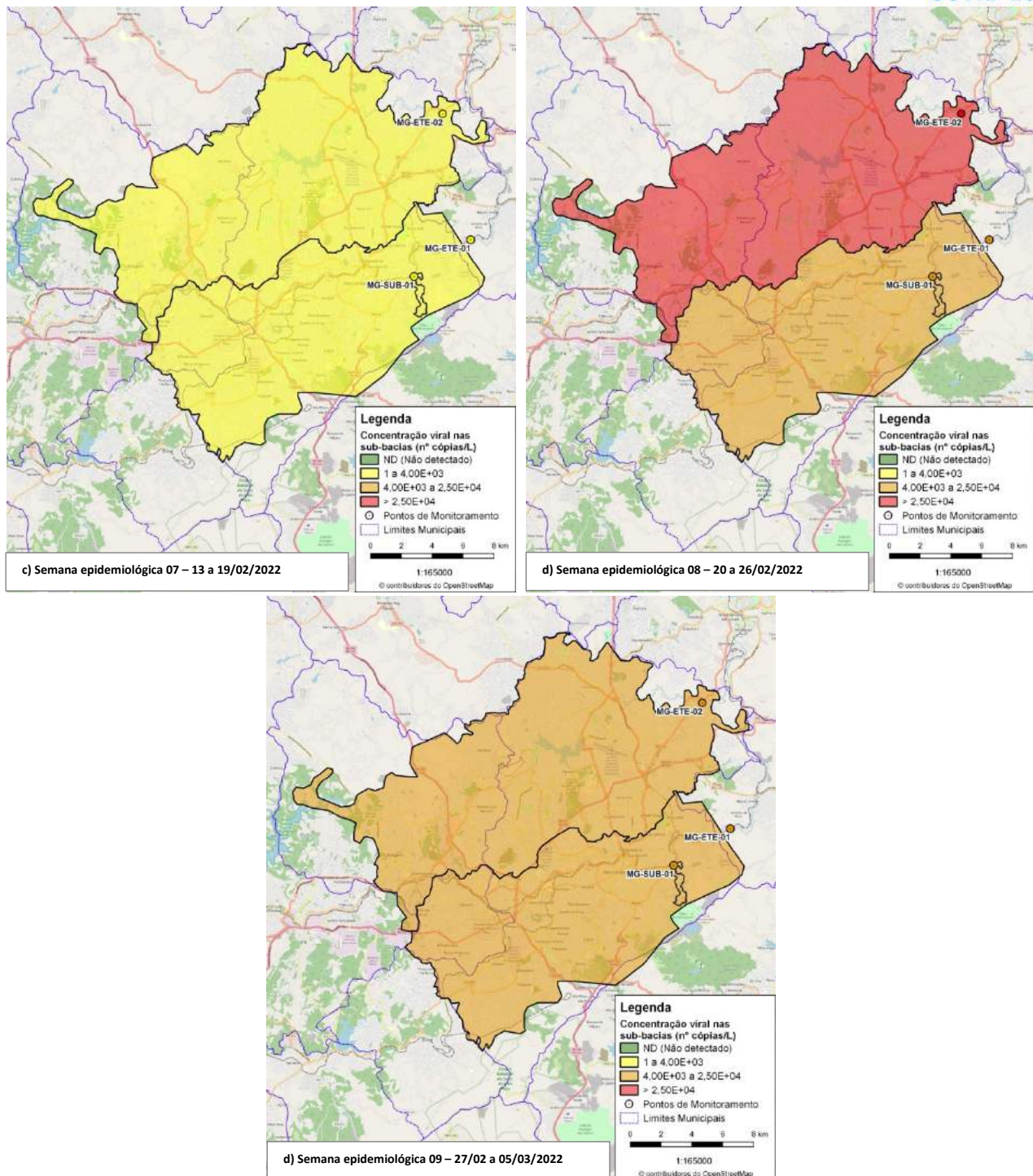
Os dados de SARS-CoV-2 gerados a partir dos esgotos são adequados para informar sobre tendências de agravamento ou atenuação da pandemia em uma mesma cidade ou região ao longo do tempo. Devem ser evitadas comparações diretas entre os valores absolutos de cargas ou concentrações de SARS-CoV-2 entre diferentes 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) 05 (30/01 a 05/02/2022), (b) 06 (06 a 12/02/2022), (c) 07 (13 a 19/02/2022), (d) 08 (20 a 26/02/2022) e (e) 09 (27/02 a 05/03/2022). 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) 05, (b) 06, (c) 07, (d) 08 e (e) 09 de 2022

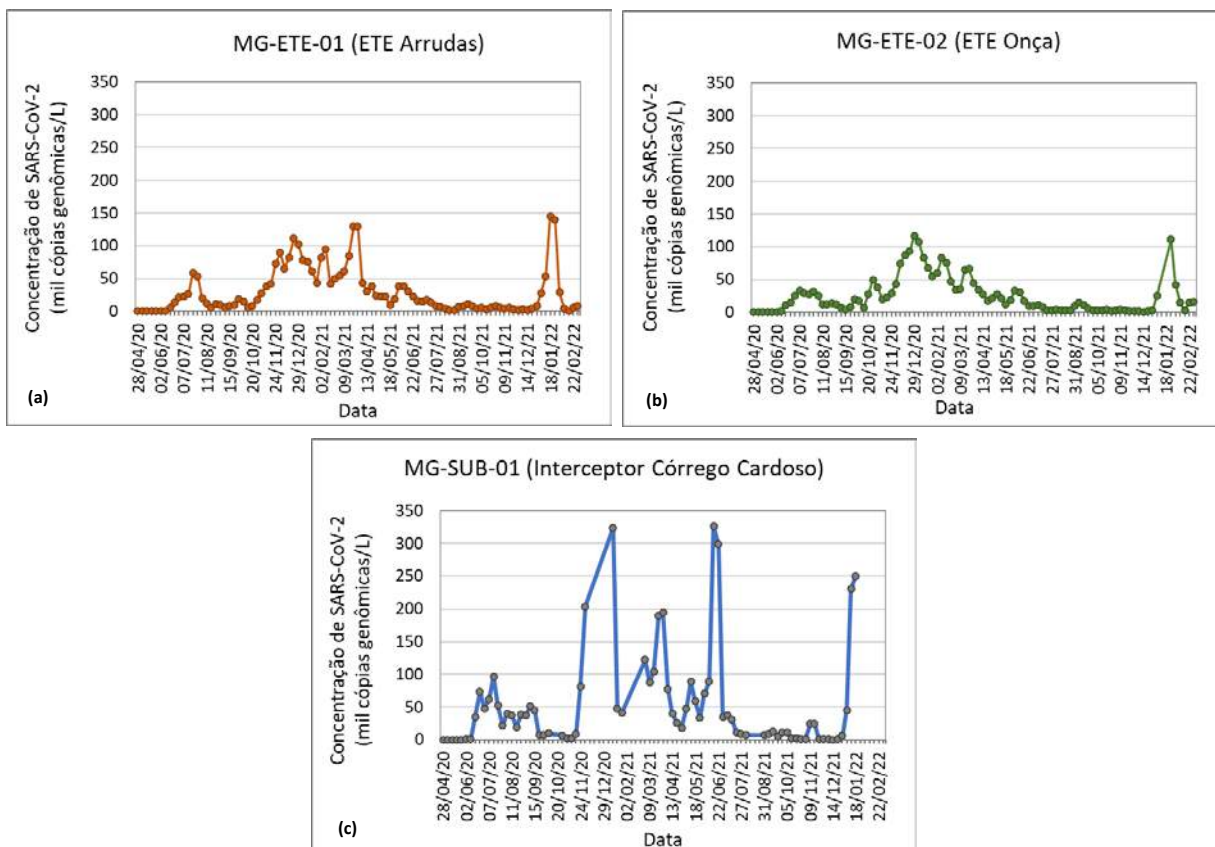
**Notas:**

- 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 04/03/2022 (semana epidemiológica 09).

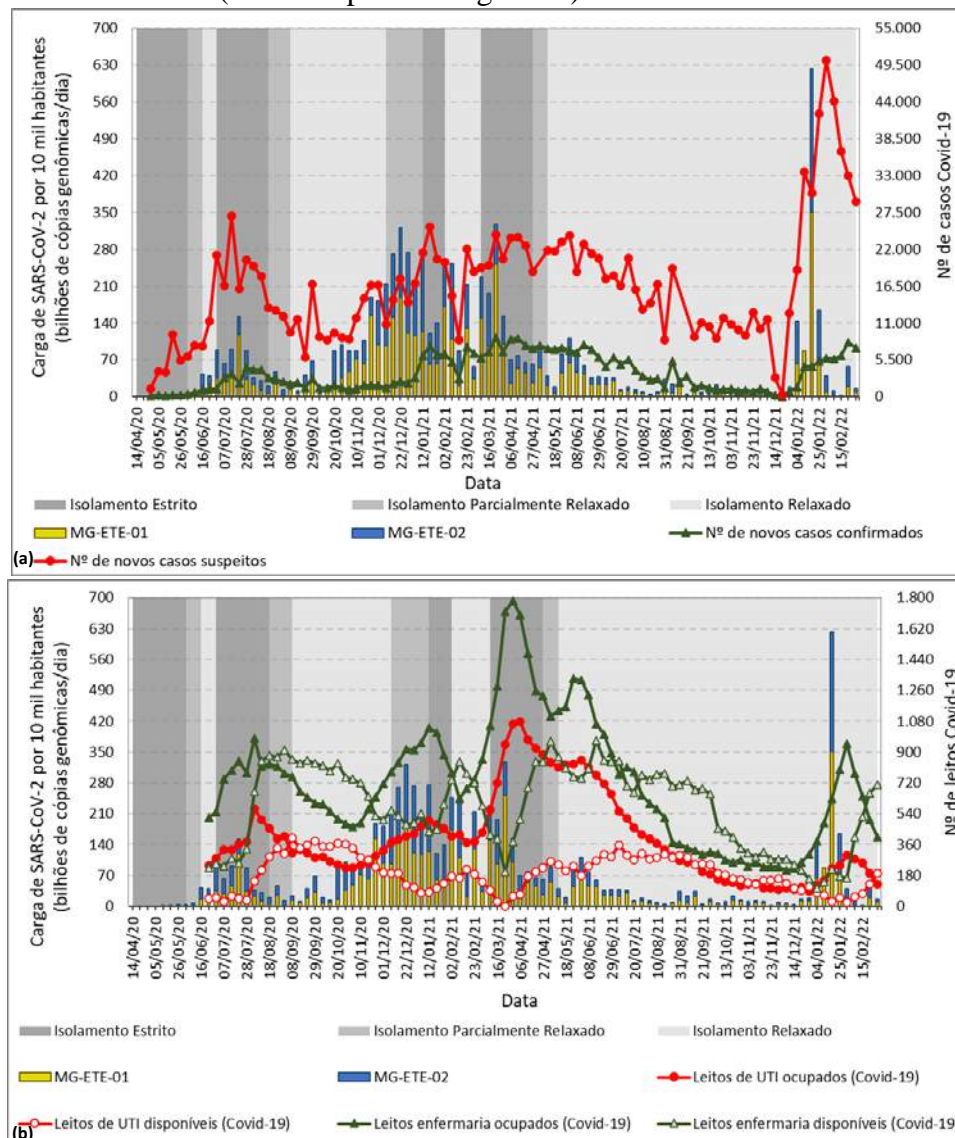


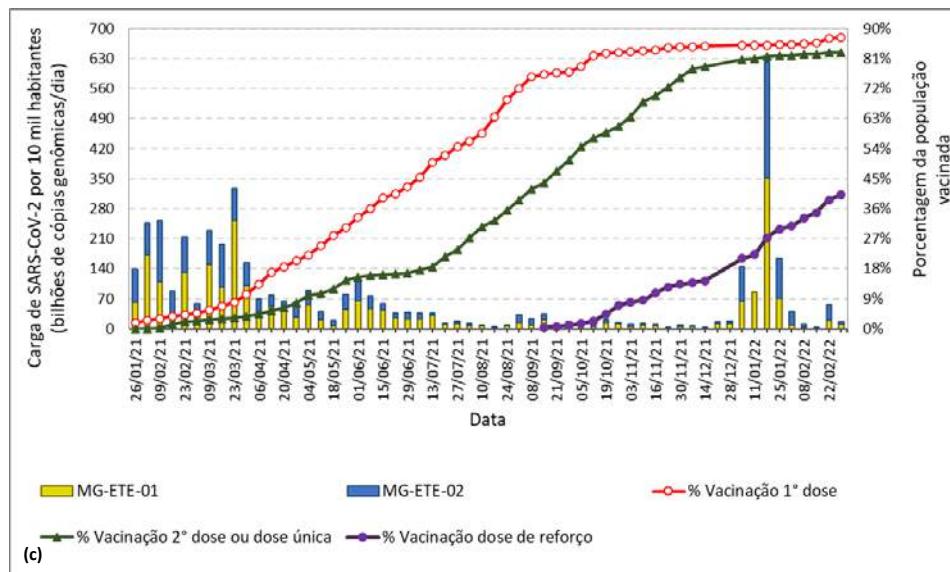
**Figura 9** – Série temporal da média móvel de duas semanas das concentrações do SARS-CoV-2 no esgoto das ETEs (a e b) e sub-bacias (c até f) monitoradas em Belo Horizonte

## 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 1ª dose, 2ª 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. 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 04/03/2022 (semana epidemiológica 09).





**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

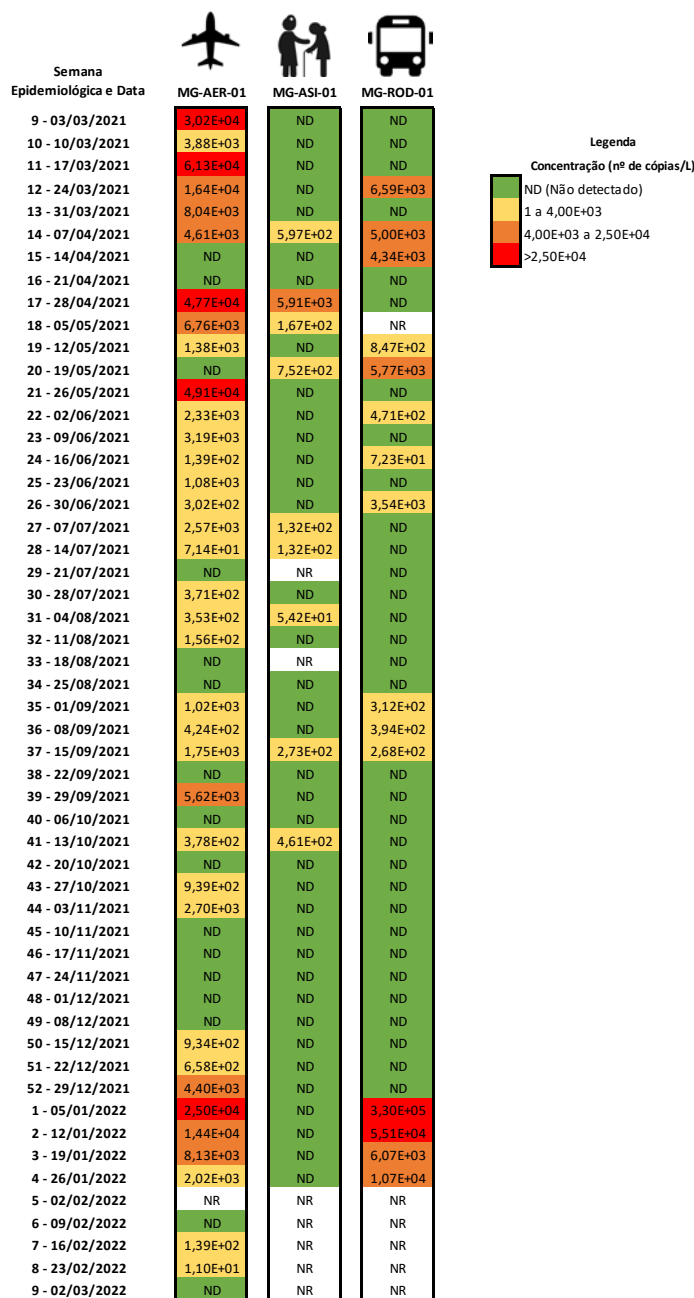
**Notas:**

- 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>).
- 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: <https://prefeitura.pbh.gov.br/saude/coronavirus>).
- 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 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, 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) e Rodoviária de Belo Horizonte (MG-ROD-01). Os dados são apresentados desde o início do monitoramento destes pontos, na semana epidemiológica 9 (03/03/2021) até a semana epidemiológica 09 (02/03/2022).



\*NR: Não realizado

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

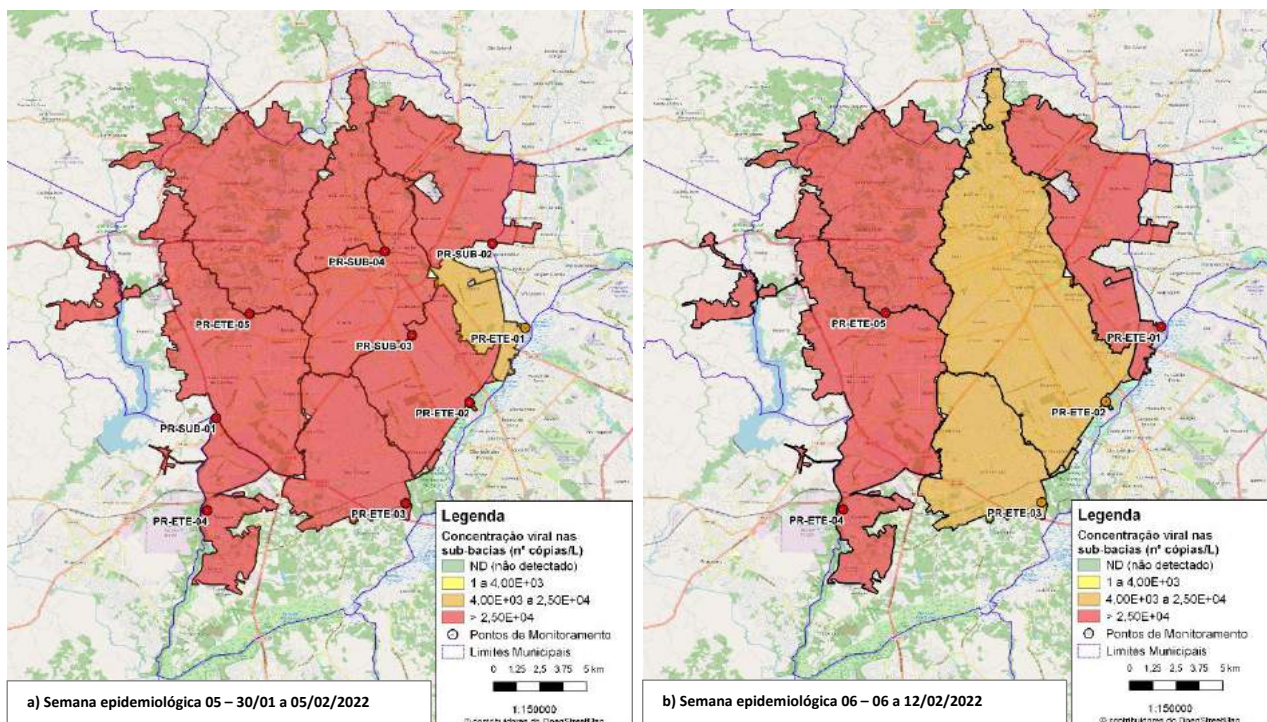
## DESTAQUES

- Foi observada forte redução na carga de SARS-CoV-2 no esgoto de Belo Horizonte (avaliada pela soma das cargas afluentes às ETEs Arrudas – MG-ETE-01 e Onça – MG-ETE-02) nas semanas epidemiológicas 05 (01/02/2022) a 07 (15/02/2022). Na semana epidemiológica 08 (22/02/2022) a carga viral no esgoto teve novo aumento, com posterior redução na semana seguinte (SE 09 – 04/03/2022).
- As concentrações de SARS-CoV-2 no Aeroporto de Belo Horizonte (MG-AER-01) nas quatro últimas semanas epidemiológicas monitoradas oscilaram entre níveis baixos e não detectáveis.

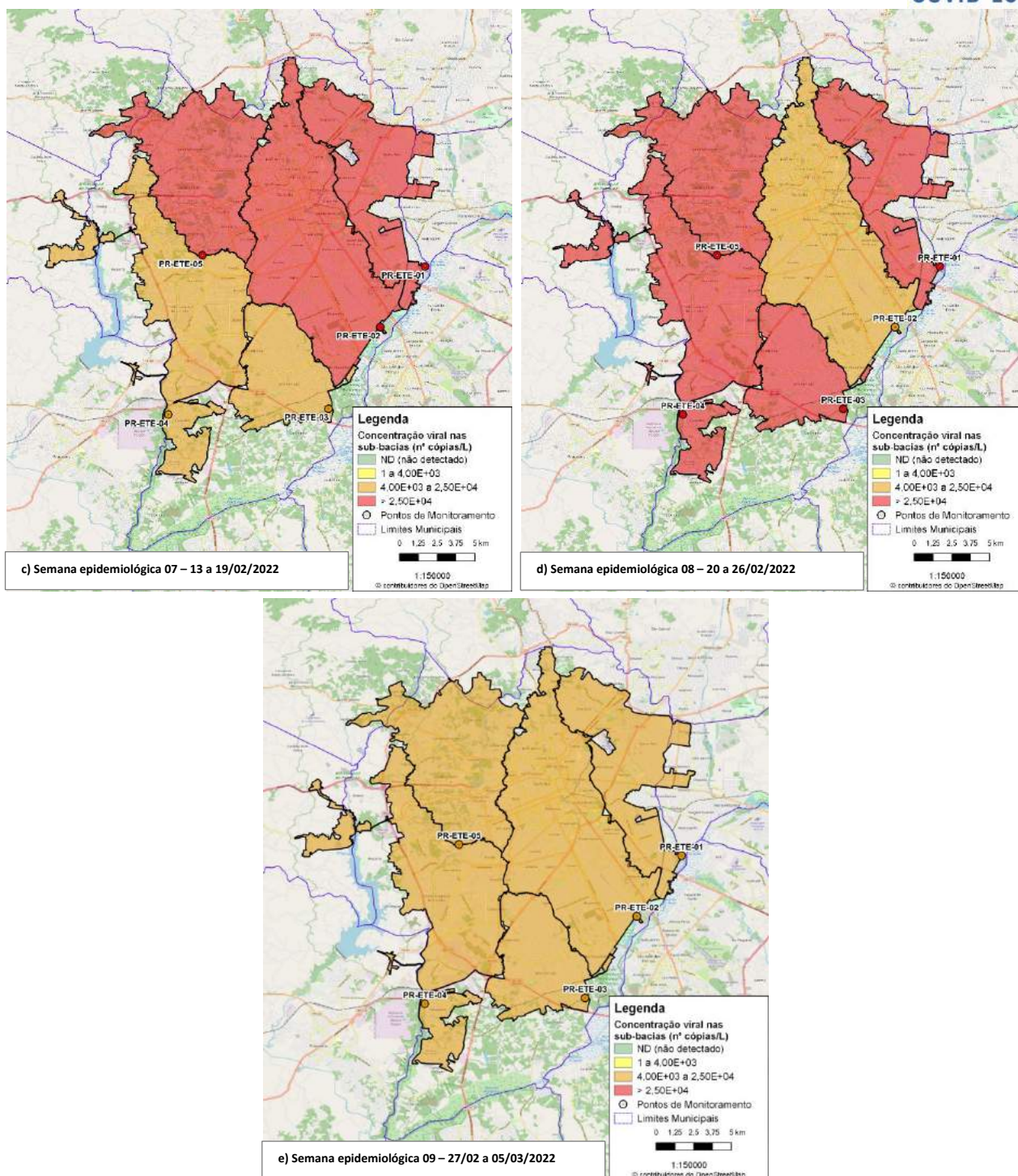
## Curitiba - PR

### 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) 05 (30/01 a 05/02/2022), (b) 06 (06 a 12/02/2022), (c) 07 (13 a 19/02/2022), (d) 08 (20 a 26/02/2022) e (e) 09 (27/02 a 05/03/2022). 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) 05, (b) 06, (c) 07, (d) 08 e (e) 09 de 2022

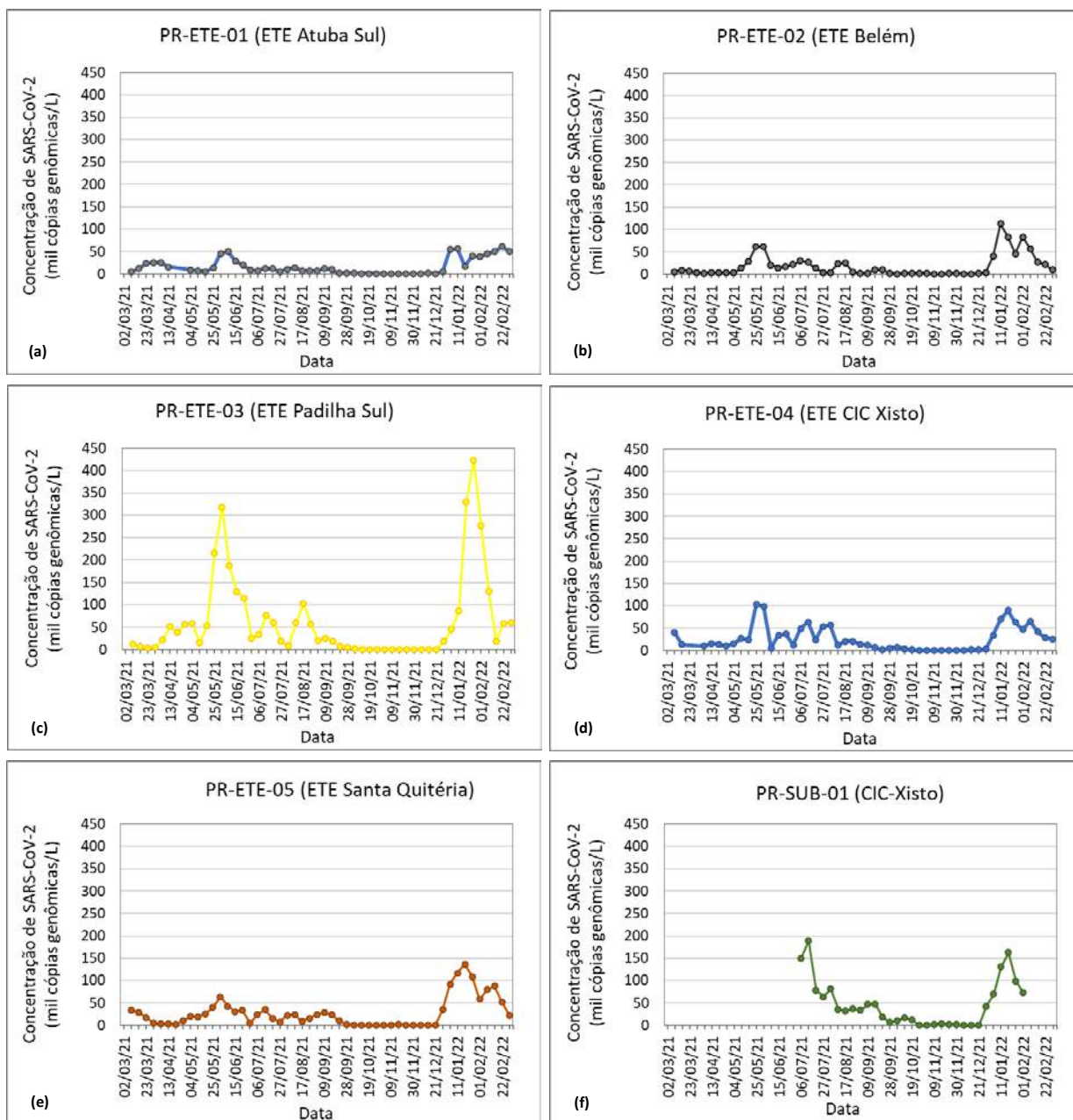
**Notas:**

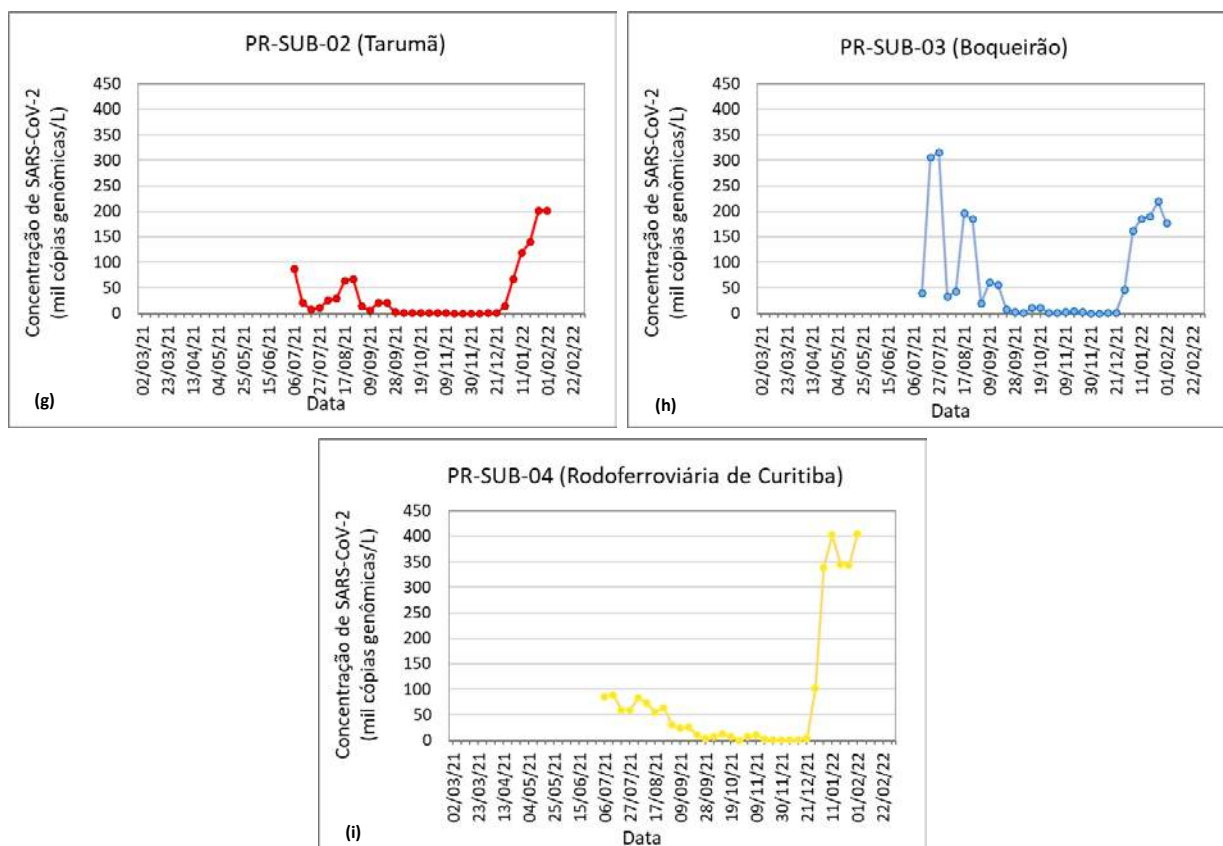
- População contribuinte estimada dos pontos de monitoramento:
  - PR-ETE-01 (ETE Atuba Sul): 970.000 habitantes.
  - PR-ETE-02 (ETE Belém): 920.000 habitantes.
  - PR-ETE-03 (ETE Padilha Sul): 290.000 habitantes.
  - PR-ETE-04 (ETE CIC Xisto): 480.000 habitantes.
  - PR-ETE-05 (ETE Santa Quitéria): 280.000 habitantes.
  - 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.
- Concentração determinada para o gene N1 do SARS-CoV-2.
- A partir da semana epidemiológica 06 são apresentados os dados das cinco ETEs, pontos que seguirão sendo monitoradas no âmbito do Projeto Rede Monitoramento Covid Esgotos.

## 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 02/03/2022 (semana epidemiológica 09).





**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.

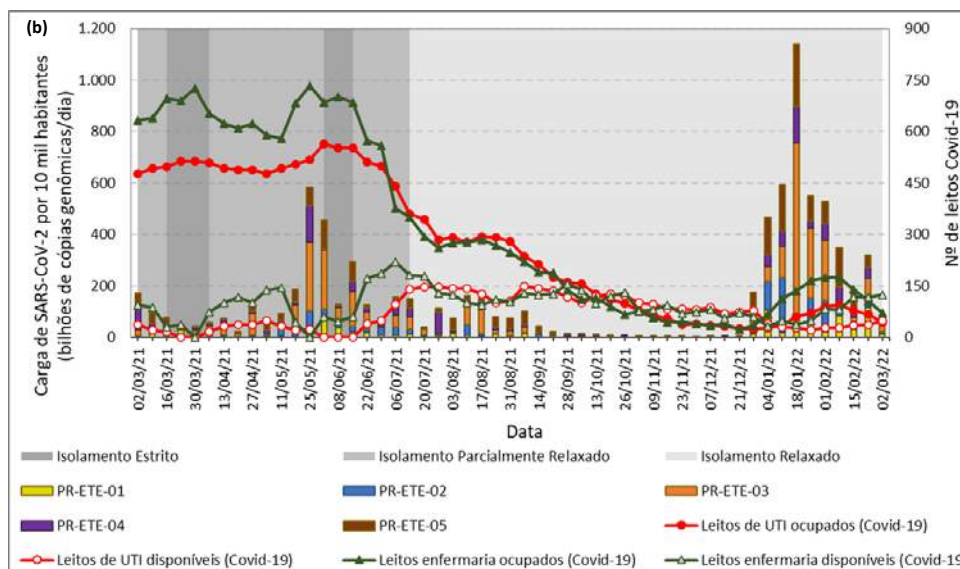
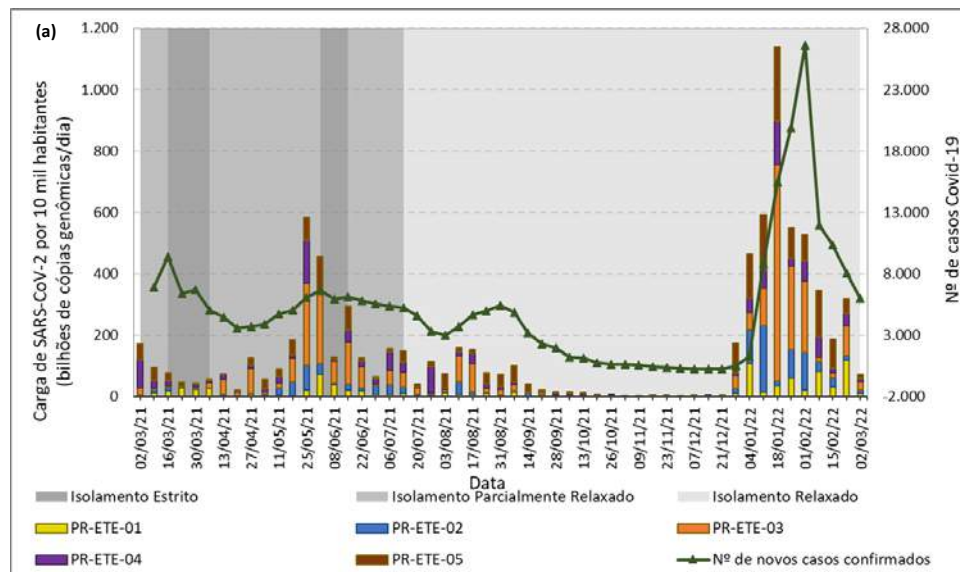
**Notas:**

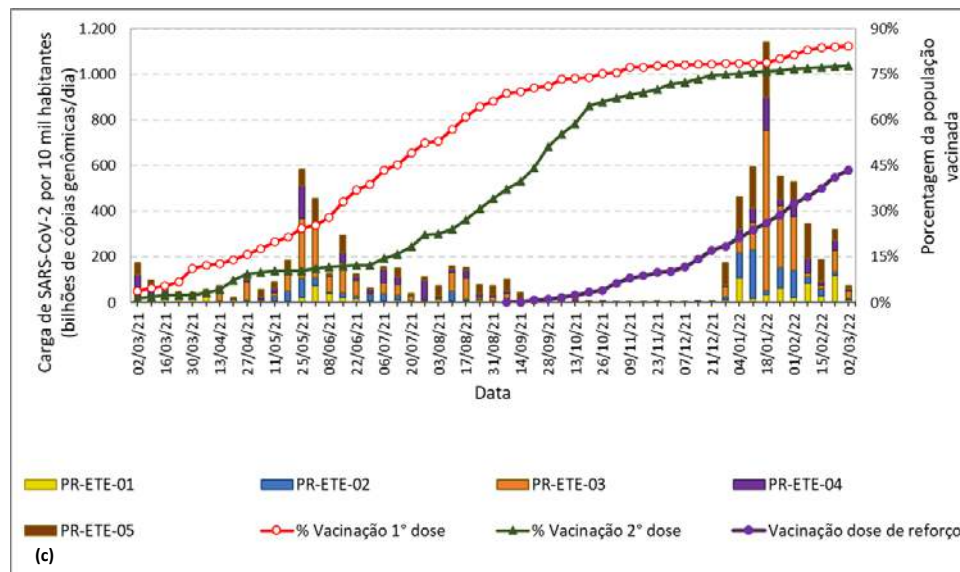
- Concentrações determinadas para o gene N1 do SARS-CoV-2.
- Para o cálculo das médias móveis, resultados em que o SARS-CoV-2 não foi detectado foram considerados como zero.

**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 imunizada contra a Covid-19 com a 1ª dose, 2ª 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. Os dados são apresentados desde o início do monitoramento do esgoto nesta cidade, em março de 2021, até o dia 02/03/2022 (semana epidemiológica 09).





**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/>).
- 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).

Curitiba - PR

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

A Figura 15 apresenta as 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 02/03/2021 (semana epidemiológica 09).

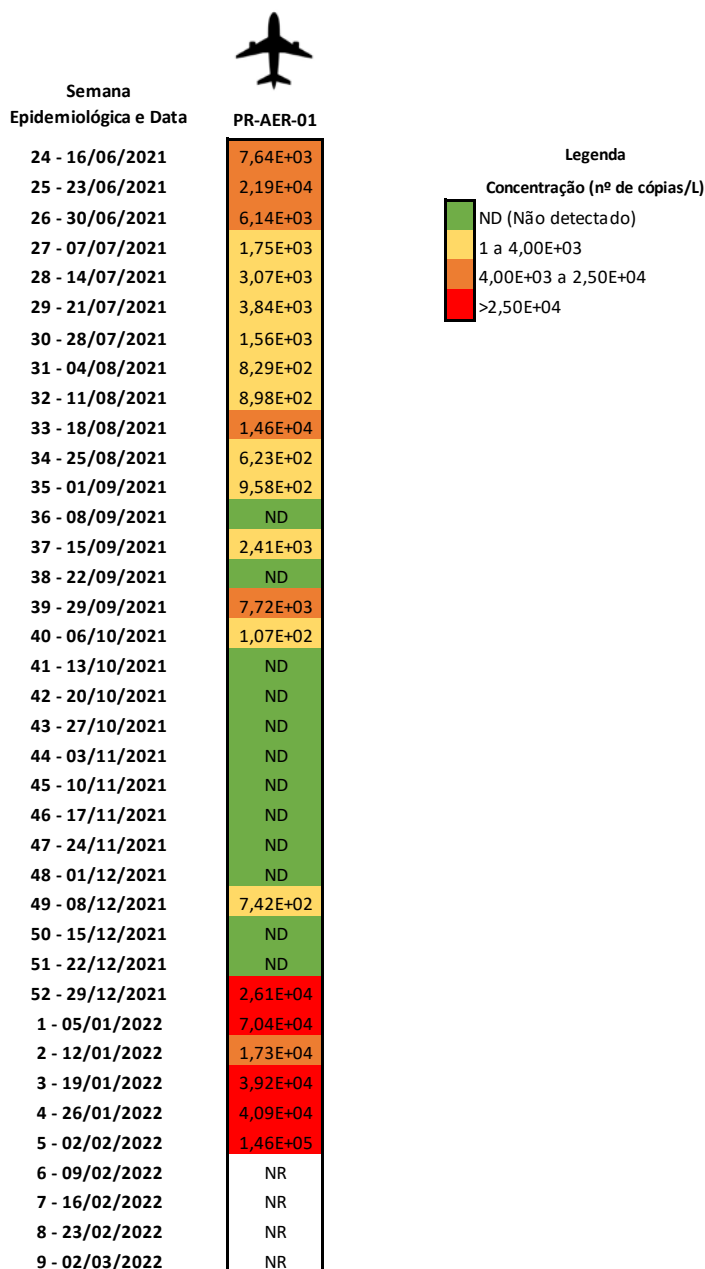


Figura 15 - Concentração de SARS-CoV-2 no esgoto do ponto especial monitorado em Curitiba

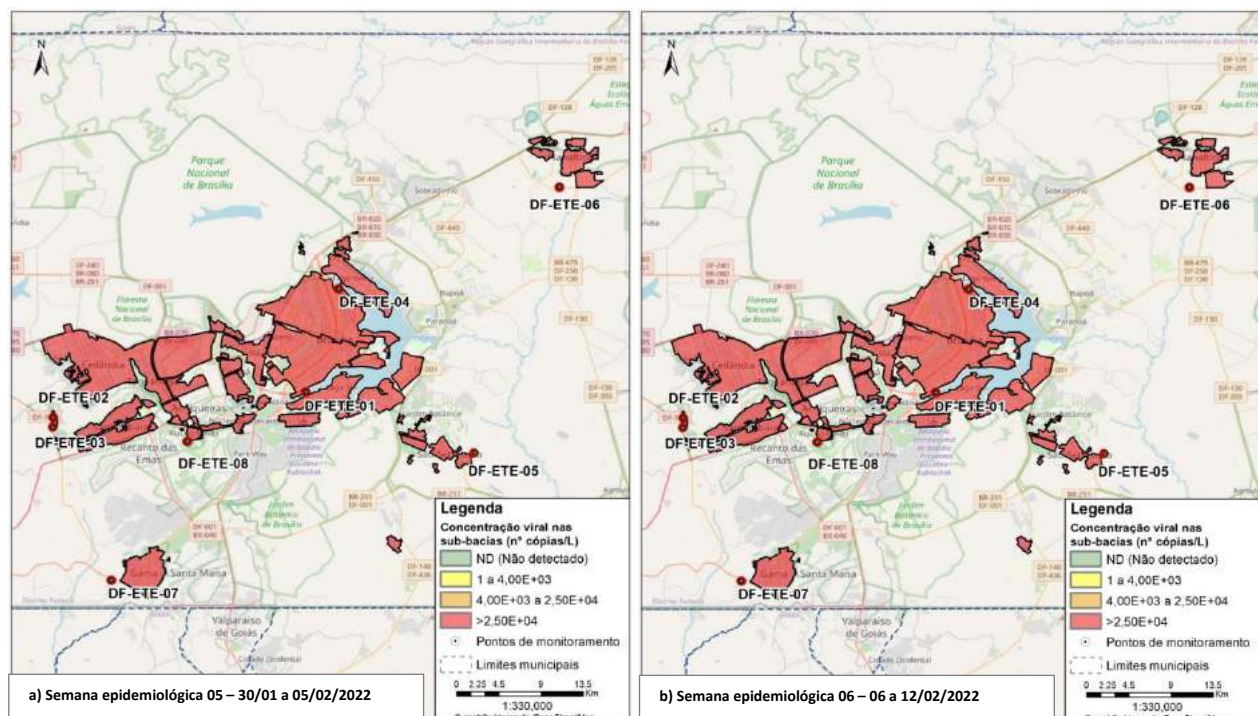
## DESTAQUES

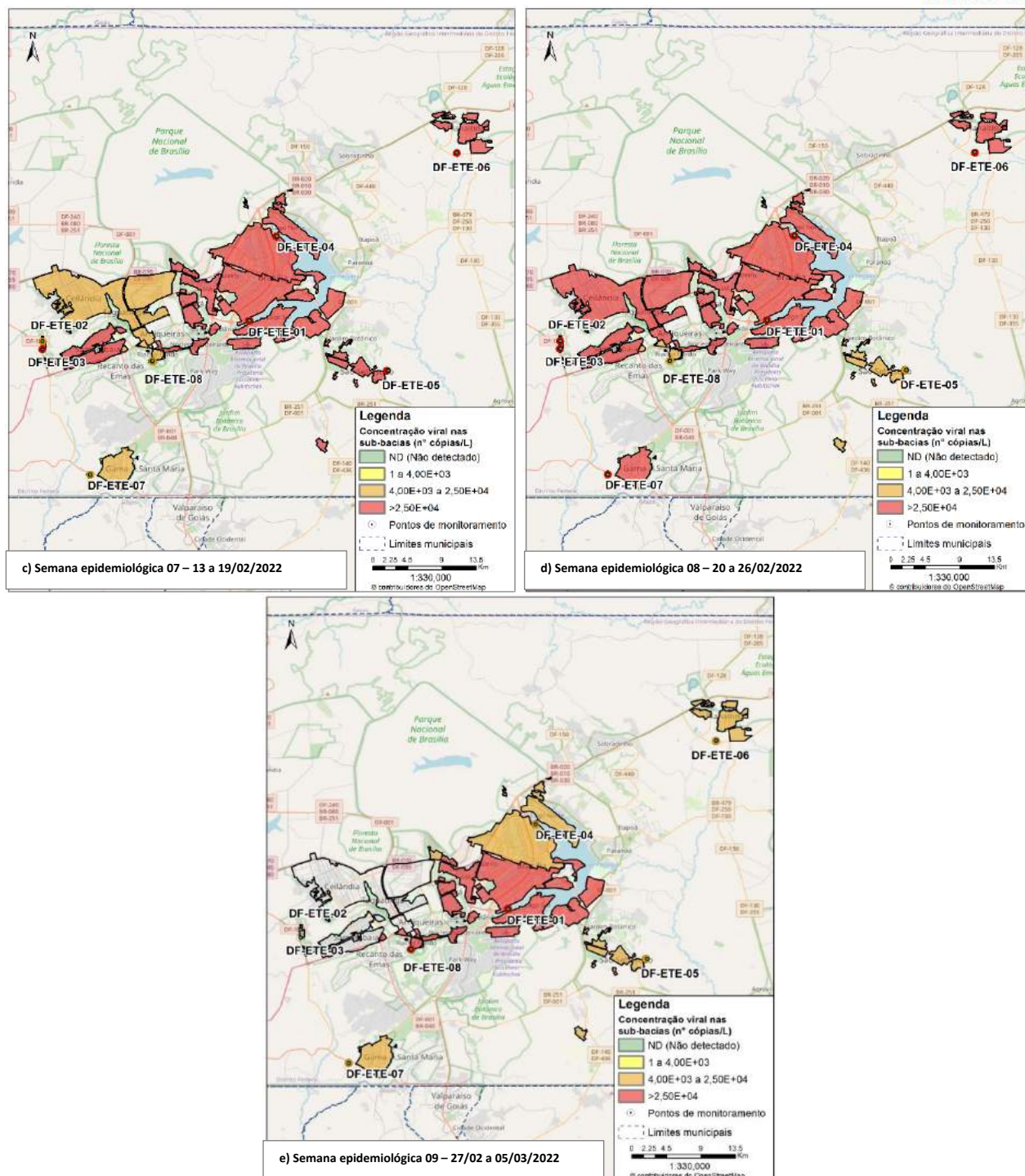
- Após a detecção de elevadas cargas de SARS-CoV-2 no esgoto de Curitiba no mês de janeiro, o mês de fevereiro foi marcado por redução gradual destas cargas.
- Ainda que na semana epidemiológica 08 (22/02/2022) a carga de RNA do vírus SARS-CoV-2 tenha sido relativamente elevada, a tendência entre as semanas 05 (01/02/2022) e 09 (04/03/2022) foi de diminuição expressiva das cargas virais nos esgotos afluentes às ETEs em Curitiba.

## 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) 05 (30/01 a 05/02/2022), (b) 06 (06 a 12/02/2022), (c) 07 (13 a 19/02/2022) e (d) 08 (20 a 26/02/2022). 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) 05, (b) 06, (c) 07, (d) 08 e (e) 09 de 2022

**Notas:**

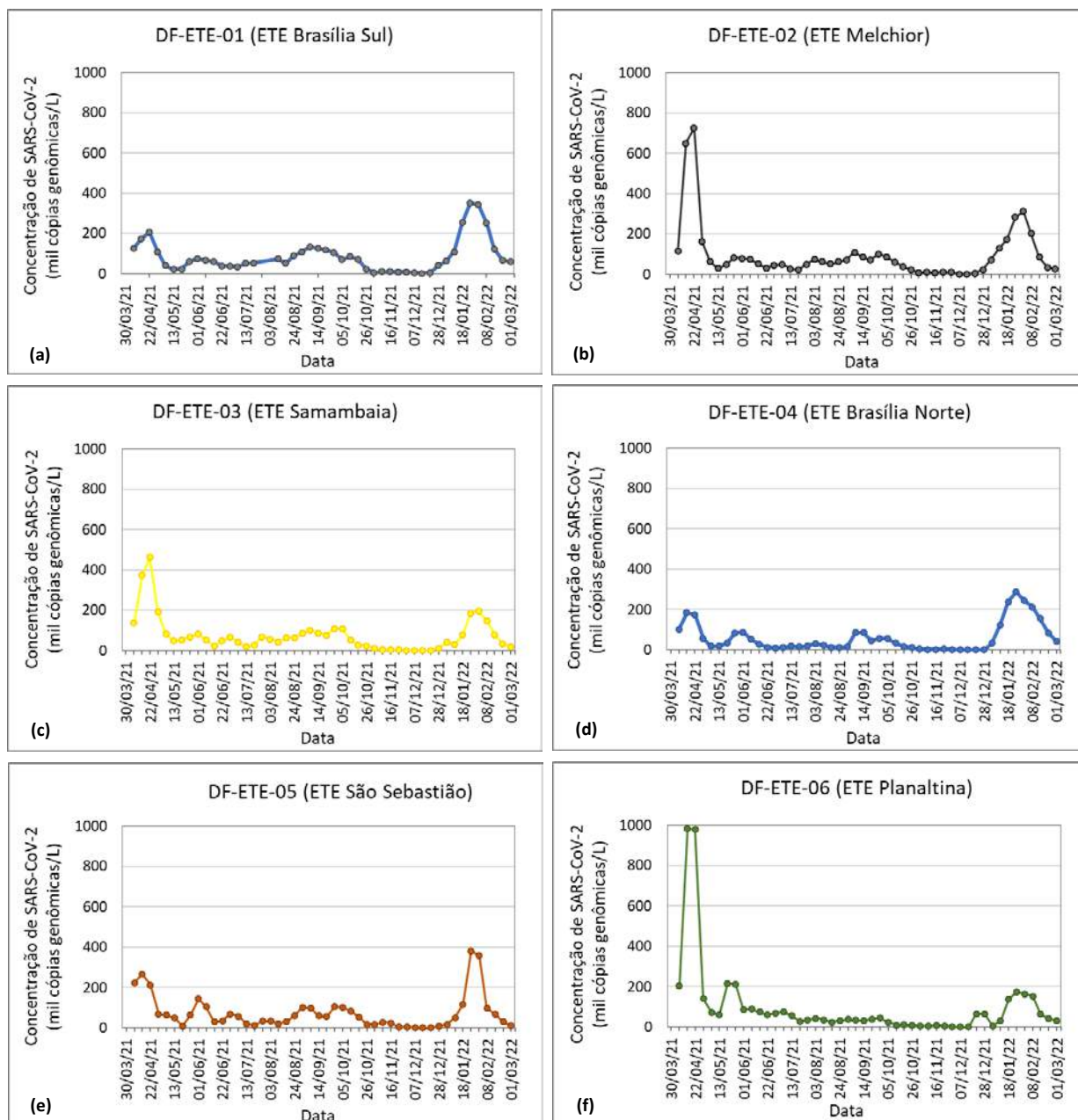
- População contribuinte estimada dos pontos de monitoramento:
  - DF-ETE-01 (ETE Brasília Sul): 920.000 habitantes.
  - DF-ETE-02 (ETE Melchior): 750.000 habitantes.
  - DF-ETE-03 (ETE Samambaia): 610.000 habitantes.
  - DF-ETE-04 (ETE Brasília Norte): 250.000 habitantes.
  - DF-ETE-05 (ETE São Sebastião):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

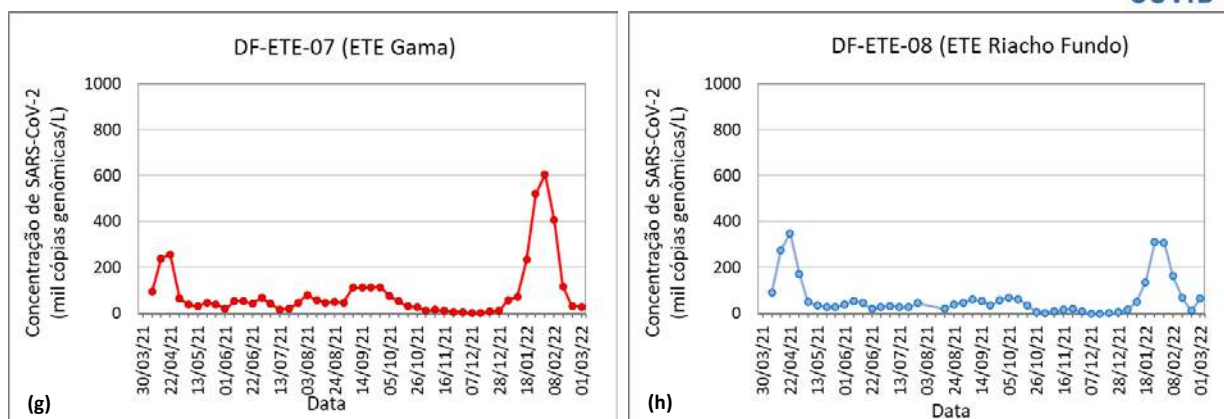


## Distrito Federal

### 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 22/03/2022 (semana epidemiológica 08).





**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)

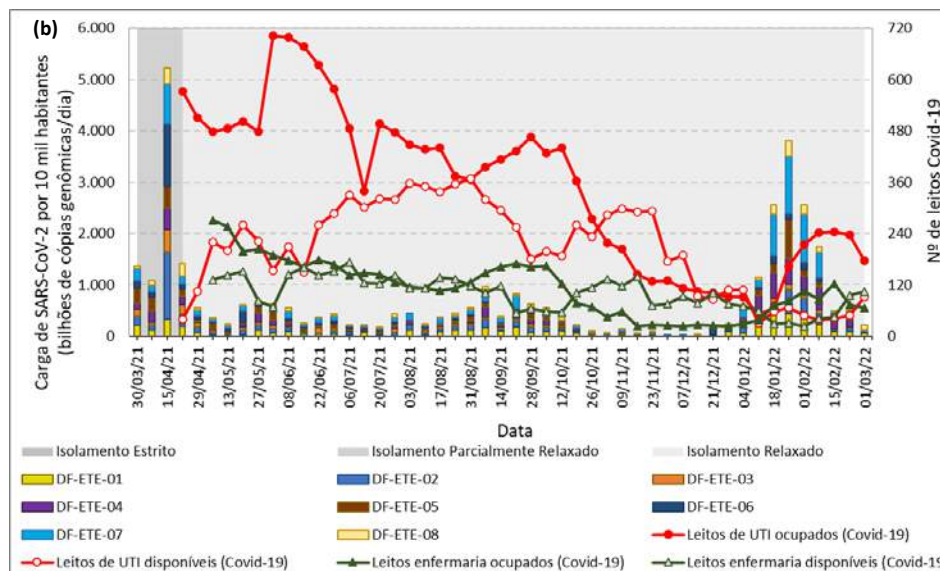
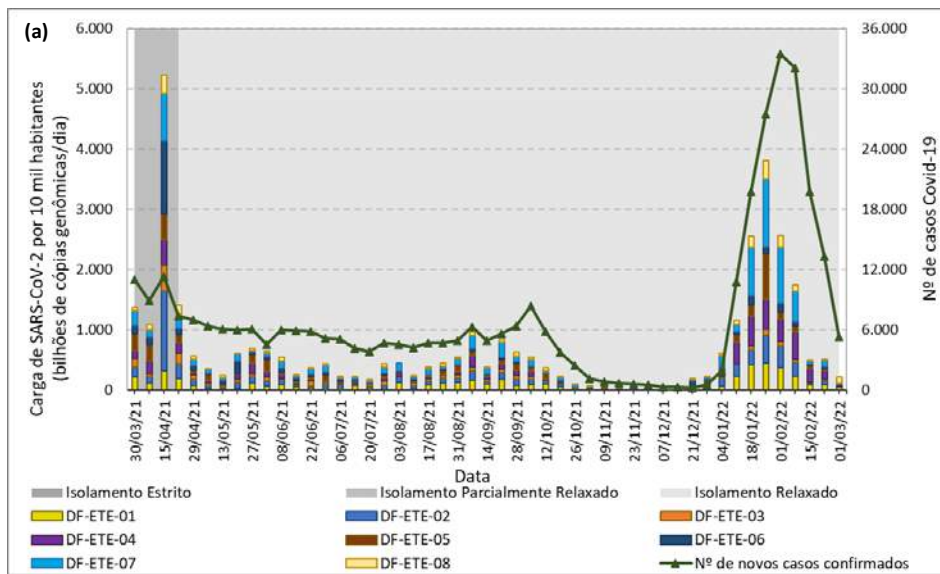
**Notas:**

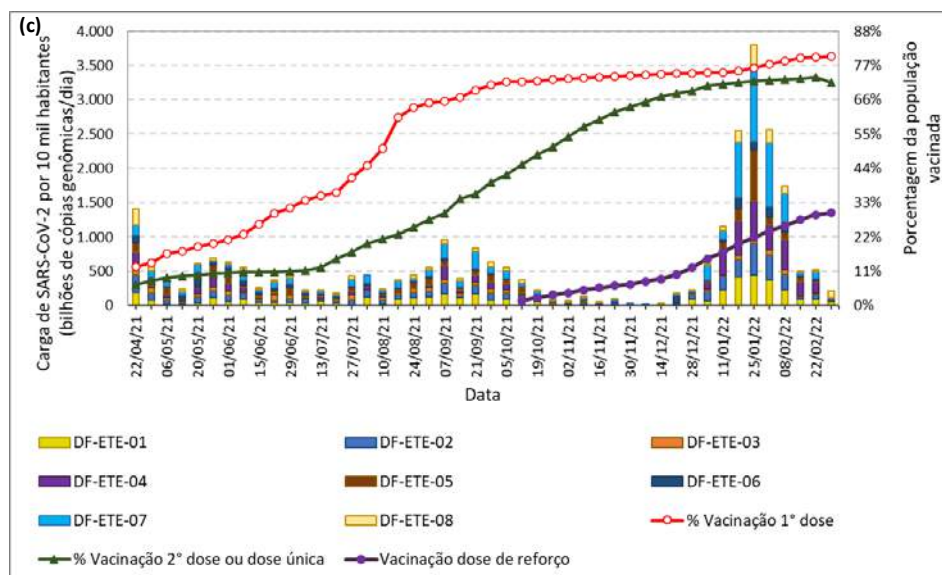
- o Concentrações determinadas para o gene N1 do SARS-CoV-2.
- o Para o cálculo das médias móveis, resultados em que o SARS-CoV-2 não foi detectado foram considerados como zero.

**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 imunizada contra a Covid-19 com a 1ª dose, 2ª 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 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 22/03/2022 (semana epidemiológica 08).





**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/>).
- 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.

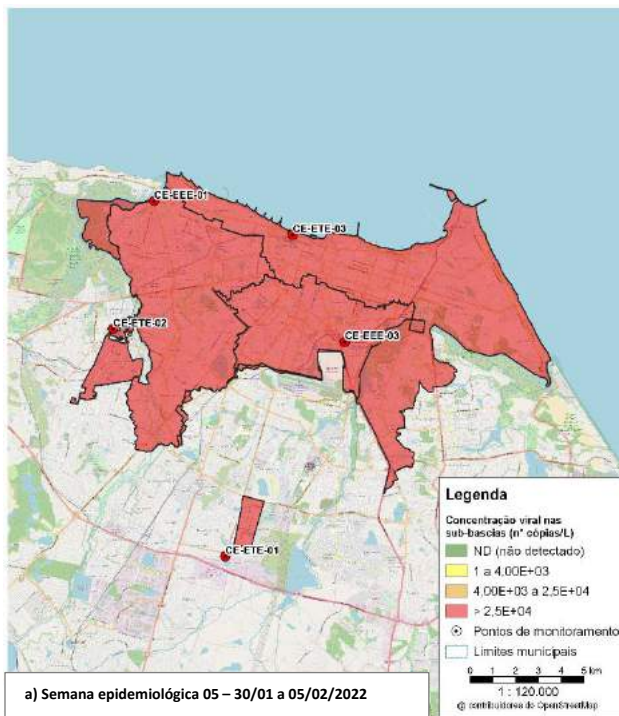
### DESTAQUES:

- Entre as semanas epidemiológicas 05 (01/02/2022) e 07 (15/02/2022) foi observada sistemática redução na carga de SARS-CoV-2 no esgoto do Distrito Federal (avaliada pela soma das cargas afluentes às oito ETEs monitoradas). Na semana epidemiológica 08 (22/02/2022) observou-se um pequeno aumento na carga viral por 10 mil habitantes, apesar da redução do número registrados de casos de COVID-19.
- A carga de SARS-CoV-2 no esgoto do Distrito Federal na semana epidemiológica 09 (01/03/2022) apresentou nova redução, mas este dado está subestimado pois não foram coletadas amostras em duas ETEs (DF-ETE-02, ETE Melchior; DF-ETE-03, ETE Samambaia) que juntas, na SE 9, representavam cerca de um terço da vazão de esgoto das oito ETEs monitoradas no DF.

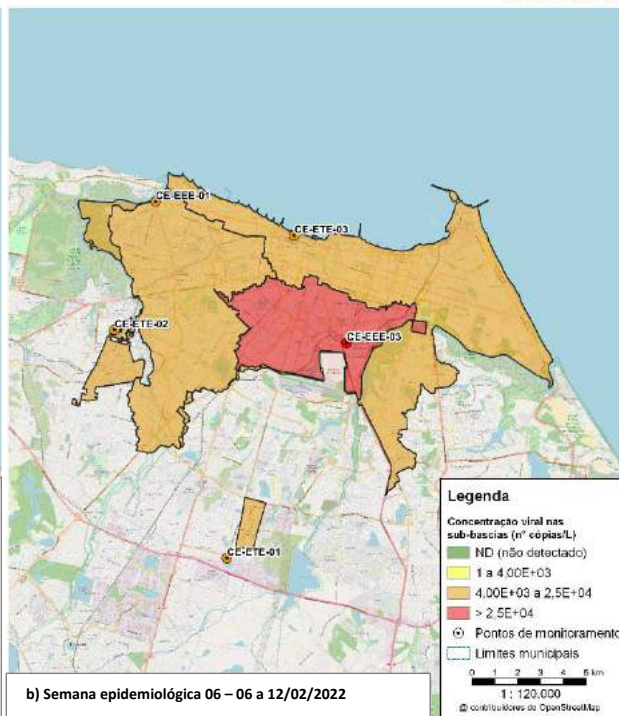
### Fortaleza - CE

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

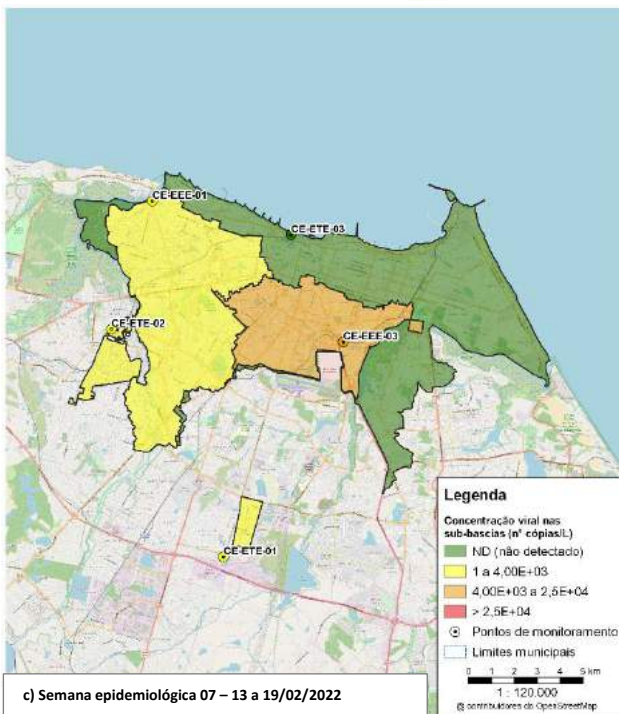
A Figura 19 apresenta a distribuição espacial das concentrações do SARS-CoV-2 nos pontos de monitoramento correspondentes às estações de tratamento de esgotos e estações elevatórias monitoradas em Fortaleza, para as semanas epidemiológicas (a) 05 (30/01 a 05/02/2022), (b) 06 (06 a 12/02/2022), (c) 07 (13 a 19/02/2022), (d) 08 (20 a 26/02/2022) e (e) 09 (27/02 a 05/03/2022). 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.



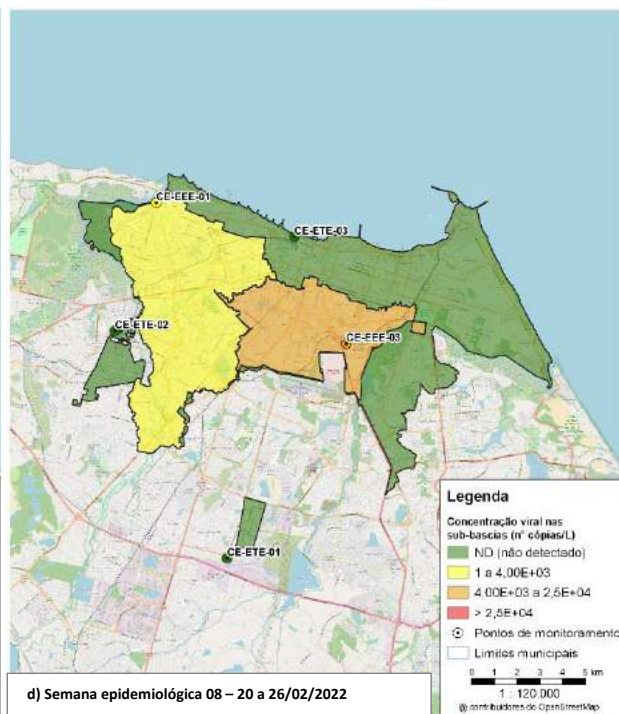
a) Semana epidemiológica 05 – 30/01 a 05/02/2022



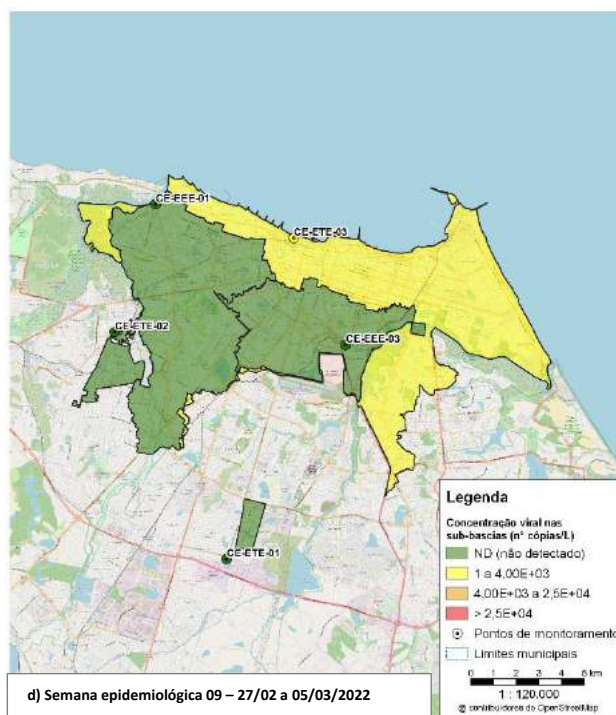
b) Semana epidemiológica 06 – 06 a 12/02/2022



c) Semana epidemiológica 07 – 13 a 19/02/2022



d) Semana epidemiológica 08 – 20 a 26/02/2022



**Figura 19** – Distribuição espacial das concentrações do SARS-CoV-2 nas ETEs, sub-bacia e estações elevatórias monitoradas em Fortaleza nas semanas epidemiológicas (a) 05, (b) 06, (c) 07, (d) 08 e (e) 09 de 2022

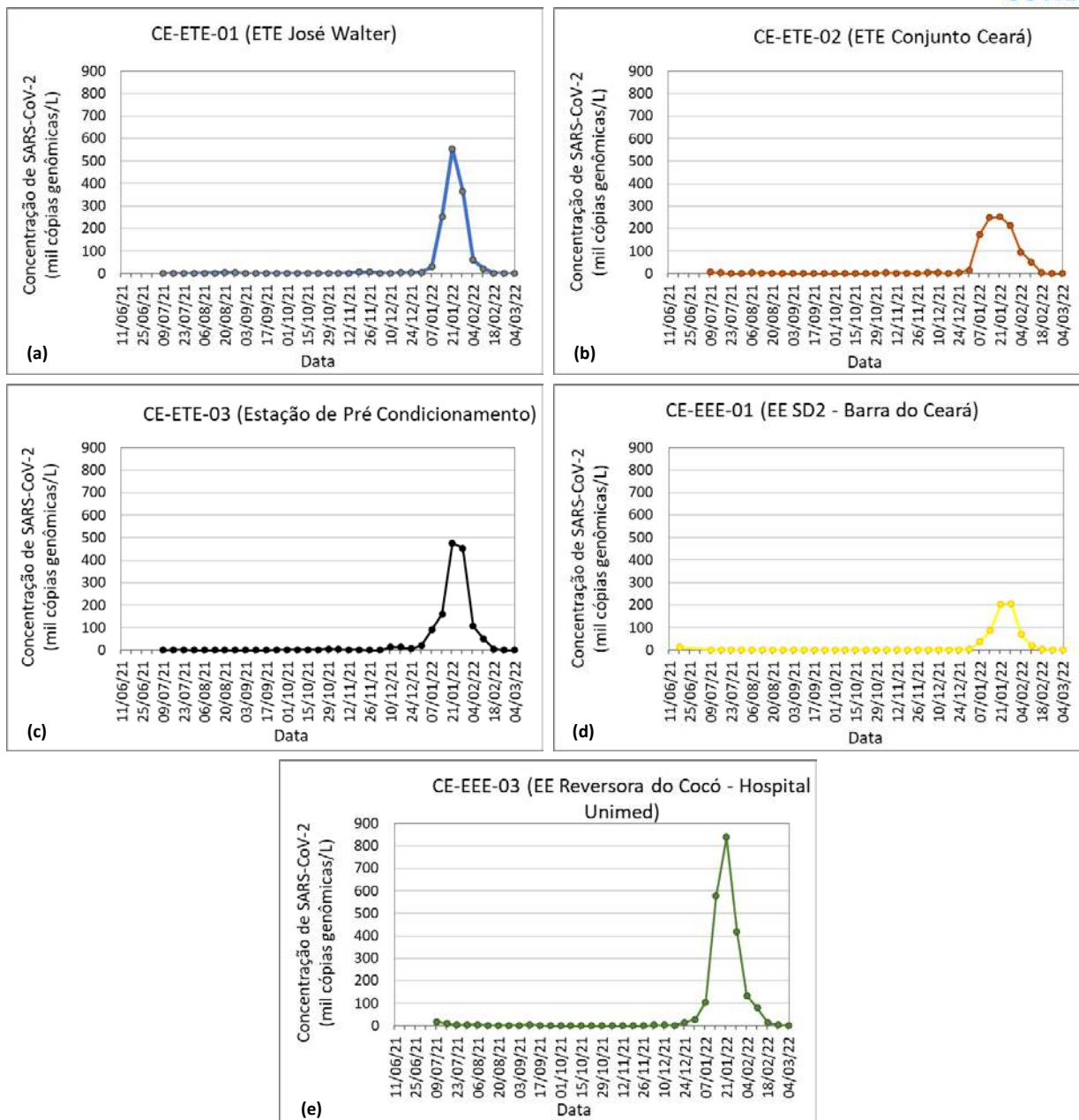
**Notas:**

- 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).
- Concentrações determinadas para o gene N1 do SARS-CoV-2.

**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 04/03/2022 (semana epidemiológica 09).



**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) monitorados em Fortaleza

**Notas:**

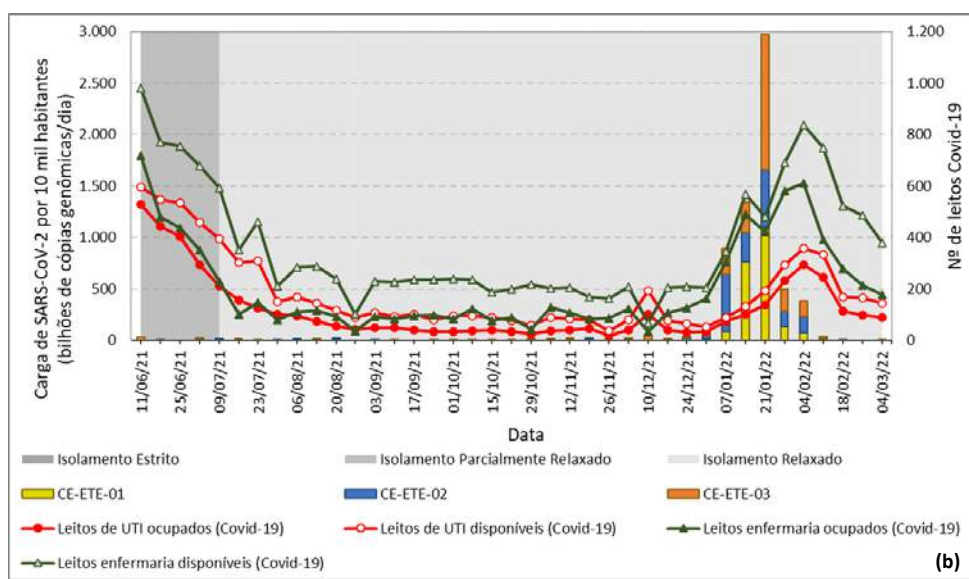
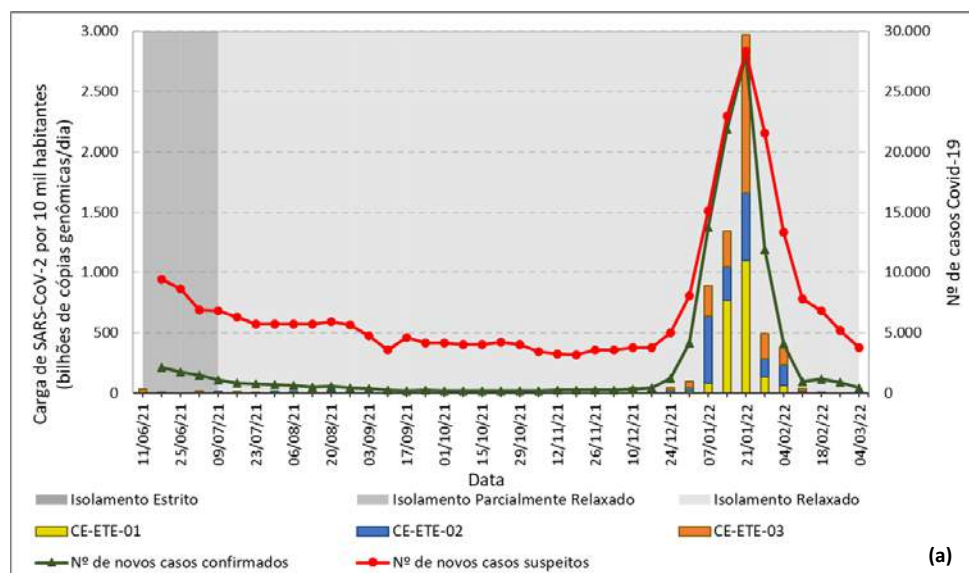
- Concentrações determinadas para o gene N1 do SARS-CoV-2.
- Para o cálculo das médias móveis, resultados em que o SARS-CoV-2 não foi detectado foram considerados como zero.

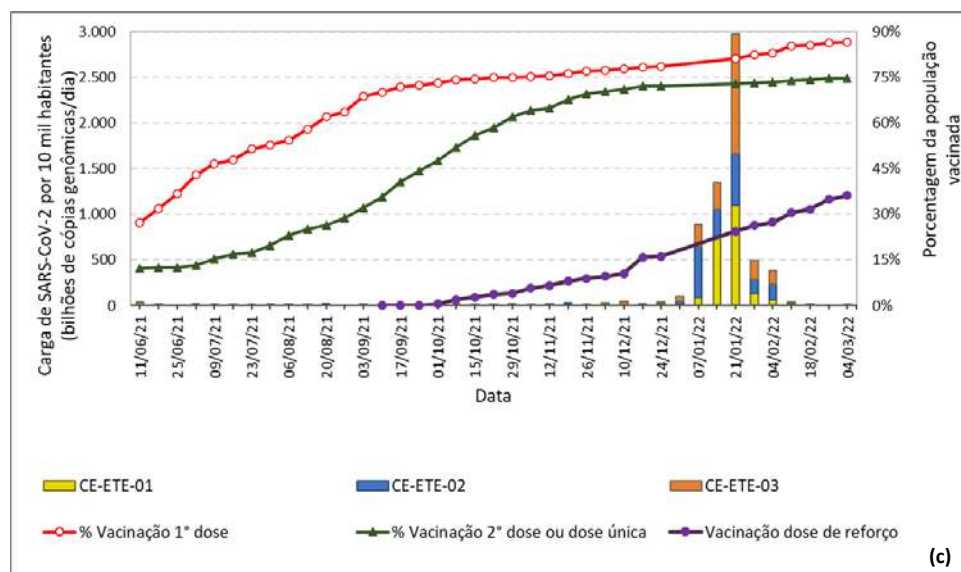


## Fortaleza - CE

## 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 1ª dose, 2ª 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. Os dados são apresentados a partir do início do monitoramento do esgoto nesta cidade, em junho de 2021, até o dia 04/03/2022 (semana epidemiológica 09).





**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 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://vacinometro.sms.fortaleza.ce.gov.br/>).
- 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 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>).

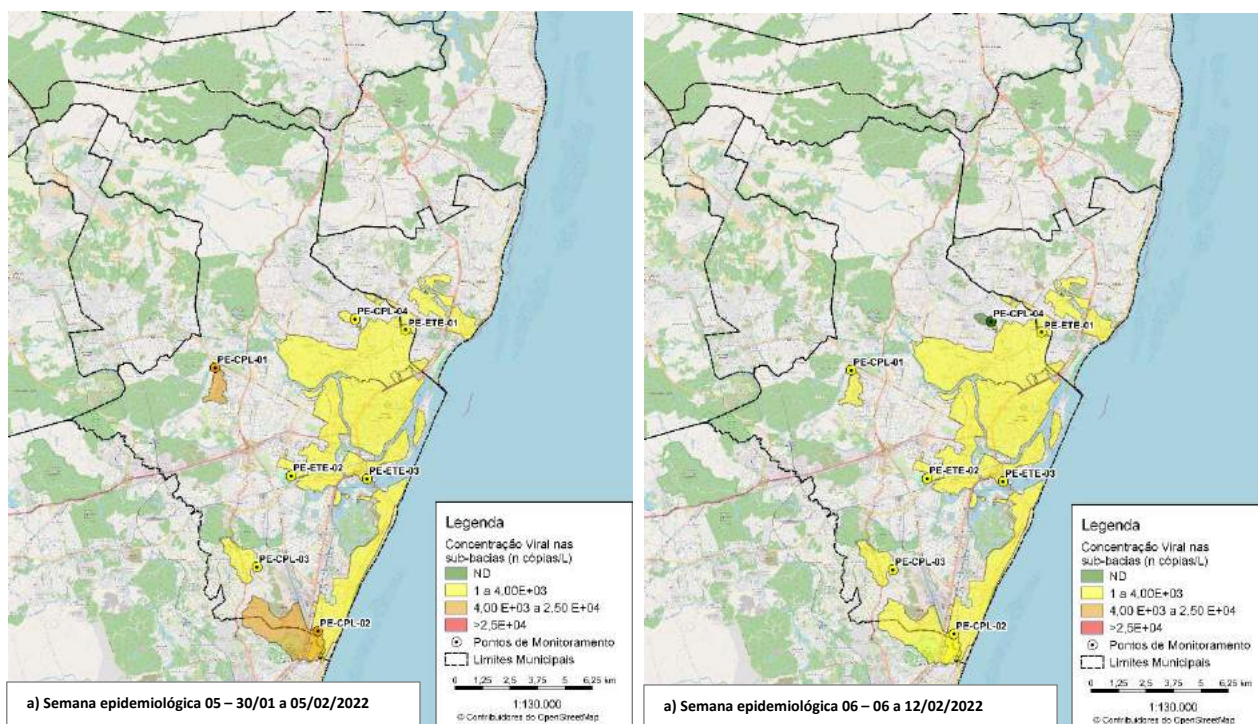
**DESTAQUES:**

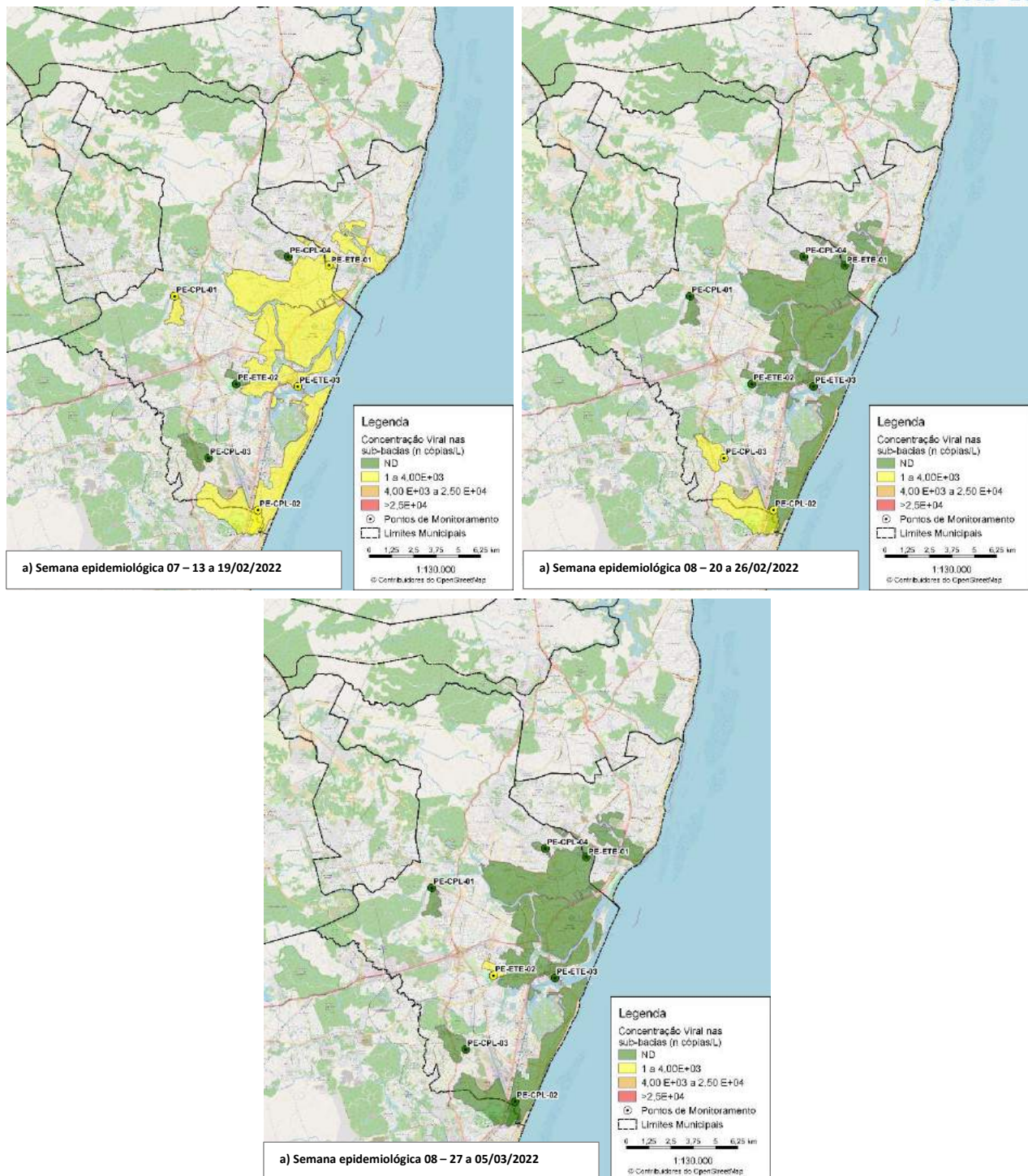
- Foi observada redução nas concentrações de SARS-CoV-2 no esgoto de todos os pontos monitorados em Fortaleza nas semanas epidemiológicas 05 (04/02/2022) a 09 (04/03/2022).
- Na semana epidemiológica 08 (25/02/2022), todas as Estações de Tratamento de Esgotos de Fortaleza apresentaram níveis não detectáveis de SARS-CoV-2.

## 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) 05 (30/01 a 05/02/2022), (b) 06 (06 a 12/02/2022), (c) 07 (13 a 19/02/2022), (d) 08 (20 a 26/02/2022) e (e) 09 (27/02 a 05/03/2022). 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) 05, (b) 06, (c) 07, (d) 08 e (e) 09 de 2022

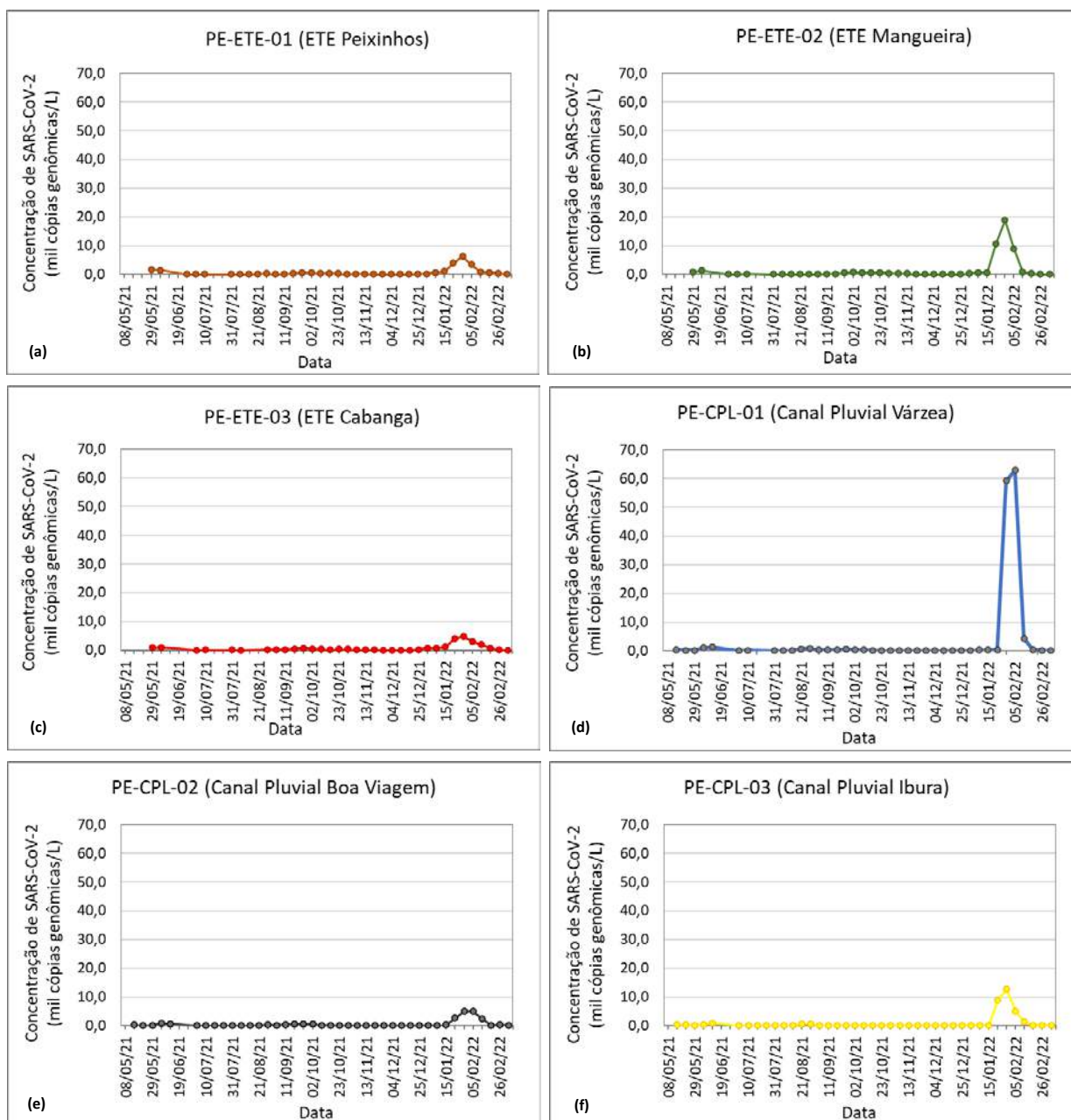
**Notas:**

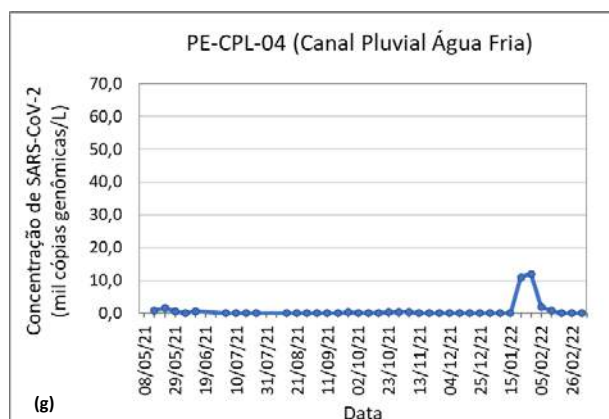
- População contribuinte estimada dos pontos de monitoramento:
  - PE-ETE-01 (ETE Peixinhos): 286.000 habitantes.
  - PE-ETE-02 (ETE Mangueiras): 22.000 habitantes.
  - PE-ETE-03 (ETE Cabanga): 336.000 habitantes.
  - PE-CPL-01 (Canal pluvial Várzea): 11.000 habitantes
  - PE-CPL-02 (Canal Pluvial Boa Viagem): 53.000 habitantes.
  - PE-CPL-03 (Canal Pluvial Iburá): 27.000 habitantes.
  - PE-CPL-04 (Canal Pluvial Água Fria): 8.000 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 05/03/2022 (semana epidemiológica 09).





**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

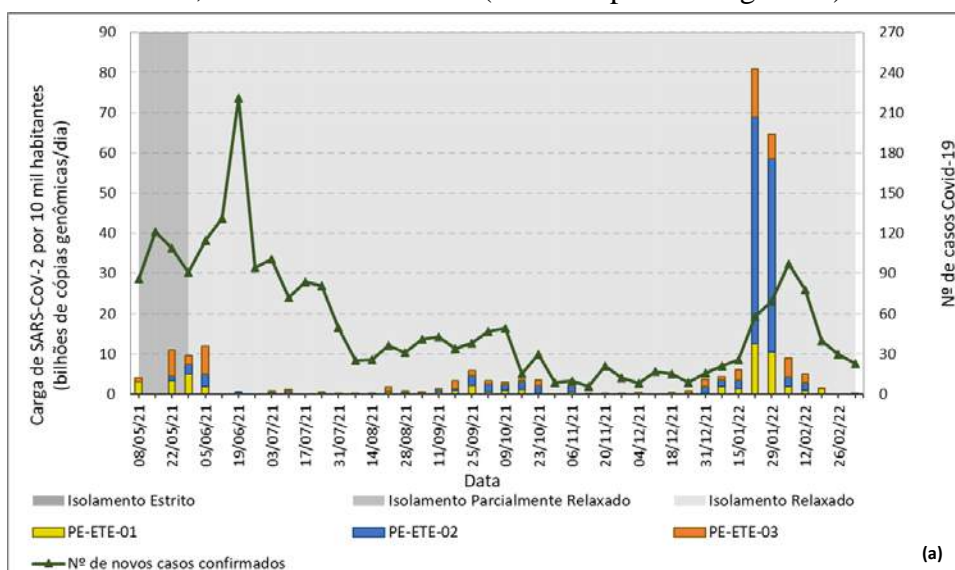
**Notas:**

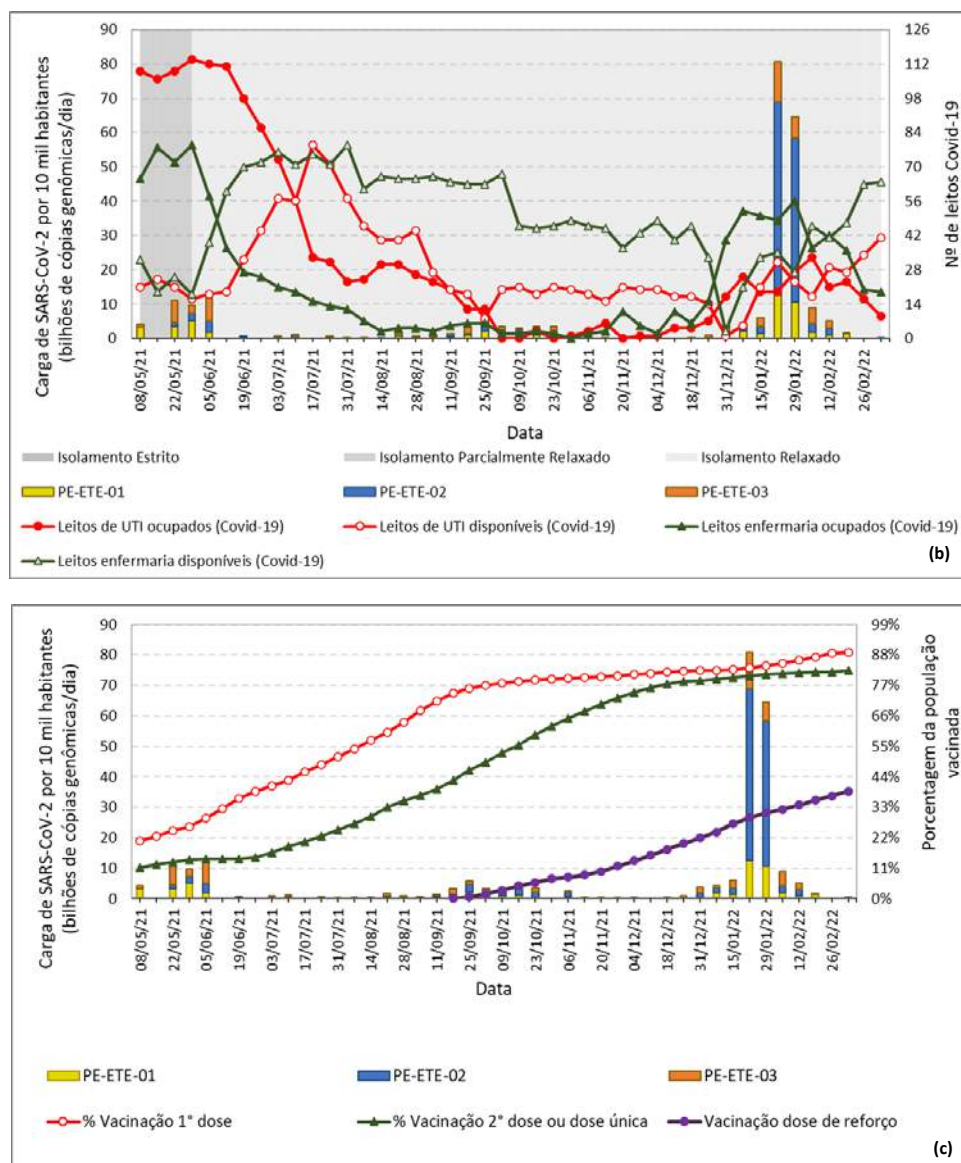
- Concentrações determinadas para o gene N1 do SARS-CoV-2.
- Para o cálculo das médias móveis, resultados em que o SARS-CoV-2 não foi detectado foram considerados como zero.

**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 imunizada contra a Covid-19 com a 1ª dose, 2ª 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. Os dados são apresentados a partir do início do monitoramento nesta cidade, em maio de 2021, até o dia 05/03/2022 (semana epidemiológica 09).





**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/>).
- 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>).
- 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>).

**Notas (continuação):**

- 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.

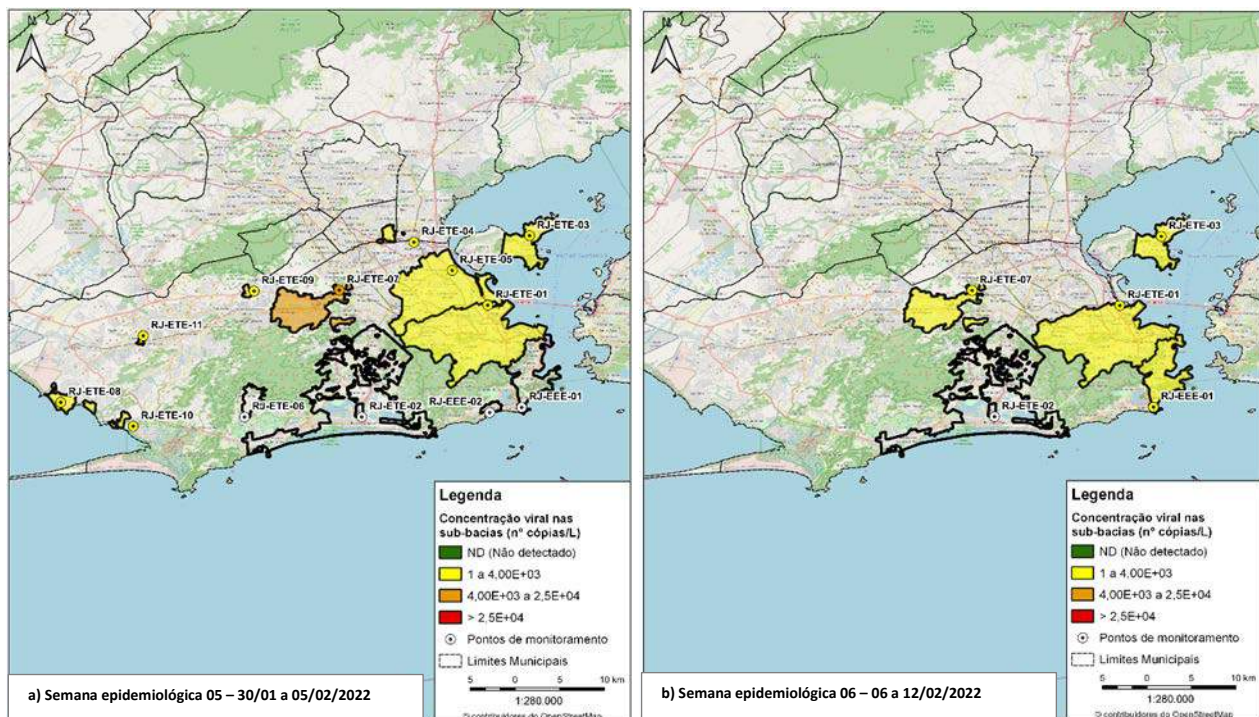
**DESTAQUE:**

- Entre as semanas epidemiológicas 05 (05/02/2022) e 09 (05/03/2022) houve um decréscimo acentuado nas concentrações de SARS-CoV-2 em todos os pontos de monitoramento.

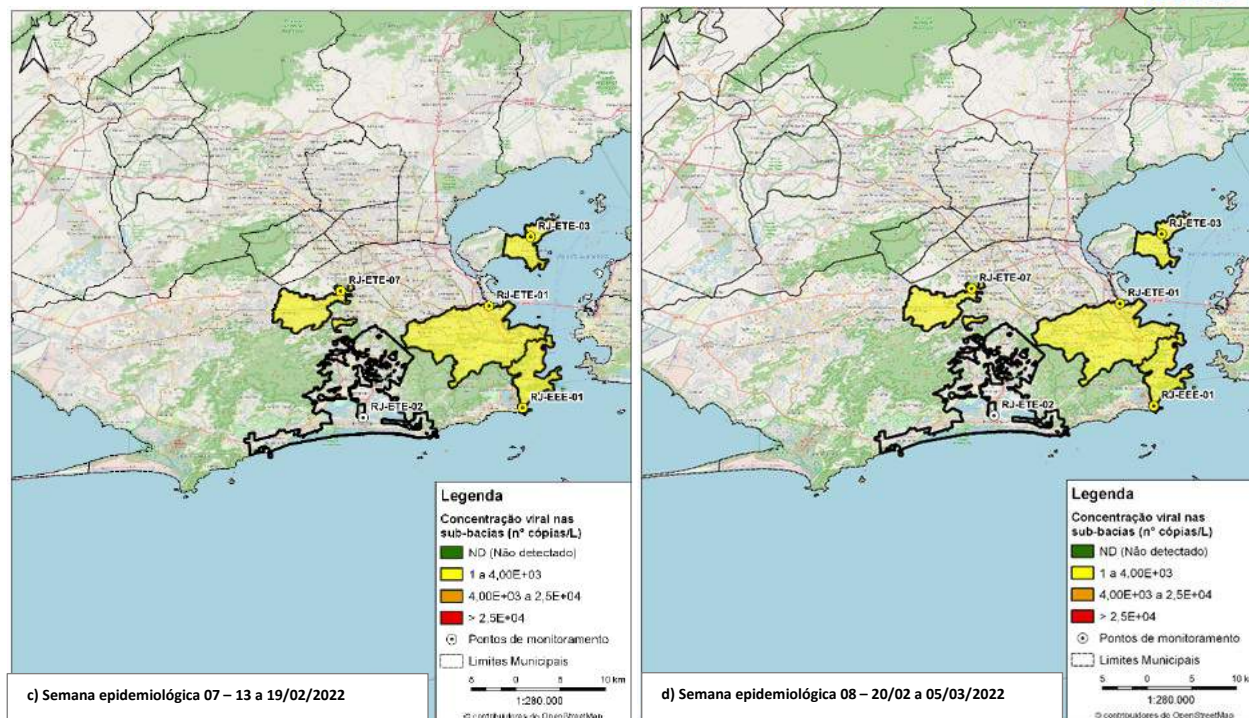
**Rio de Janeiro - RJ**

**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) 05 (30/01 a 05/02/2022), (b) 06 (06 a 12/02/2022), (c) 07 (13 a 19/02/2022) e (d) 08 (20 a 26/02/2022). 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) 05, (b) 06, (c) 07 e (d) 08 de 2022

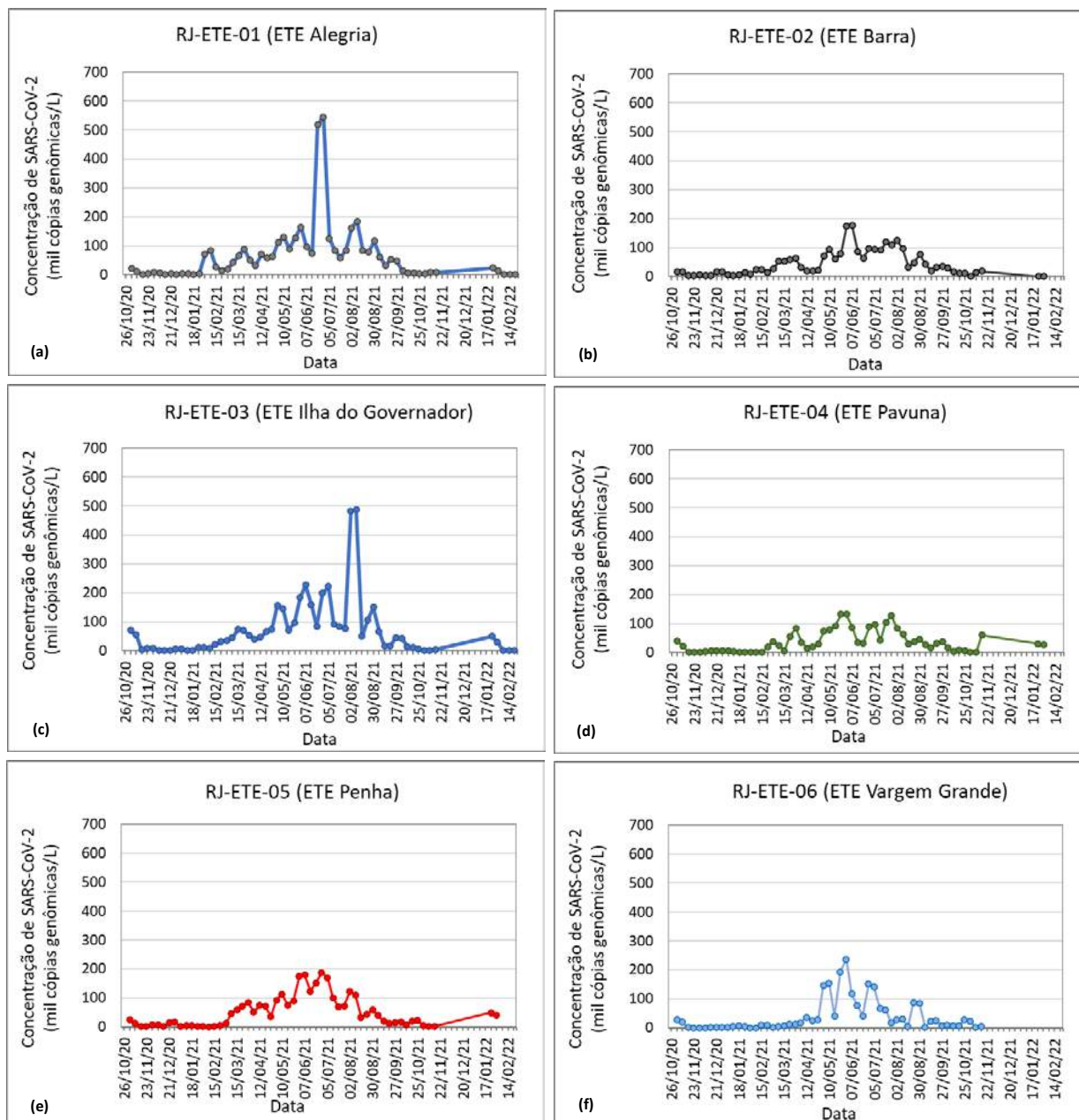
**Notas:**

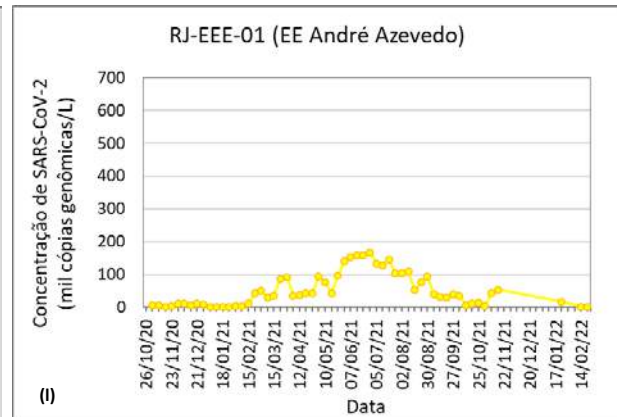
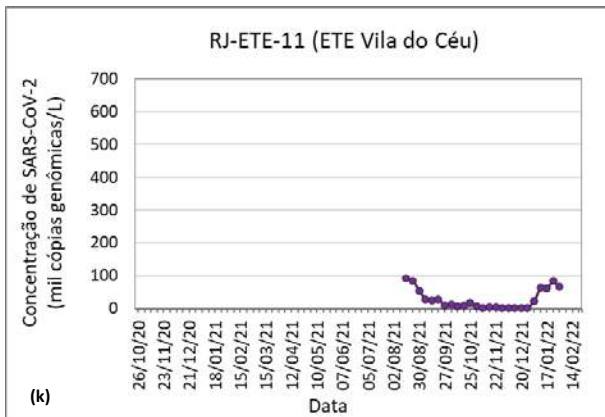
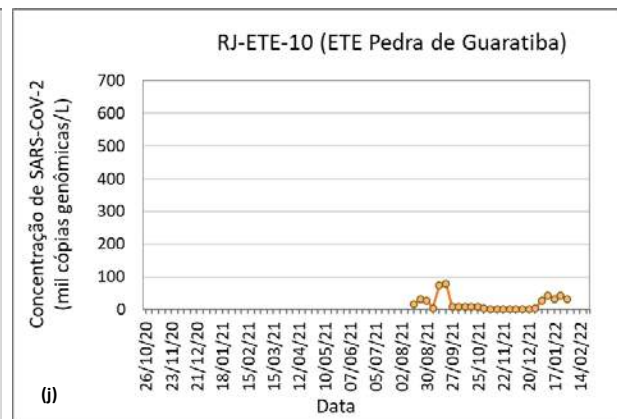
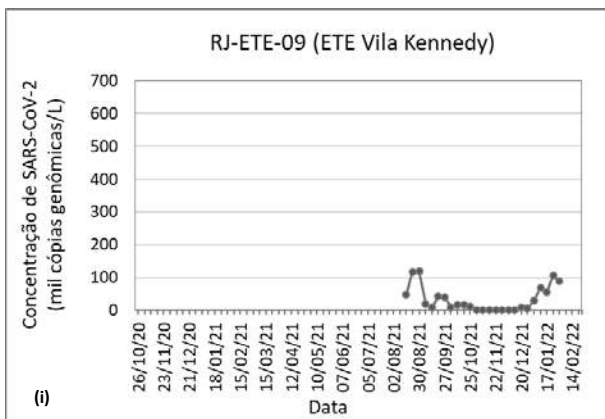
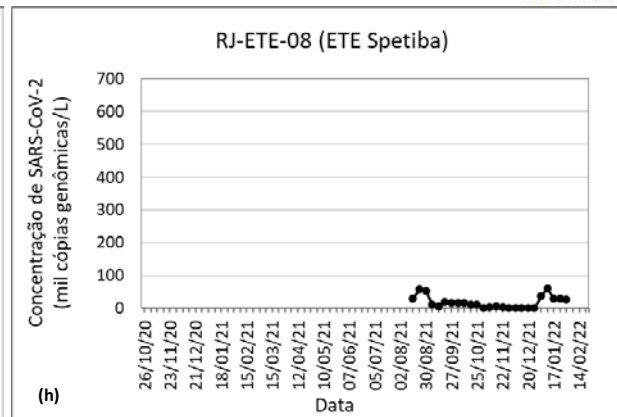
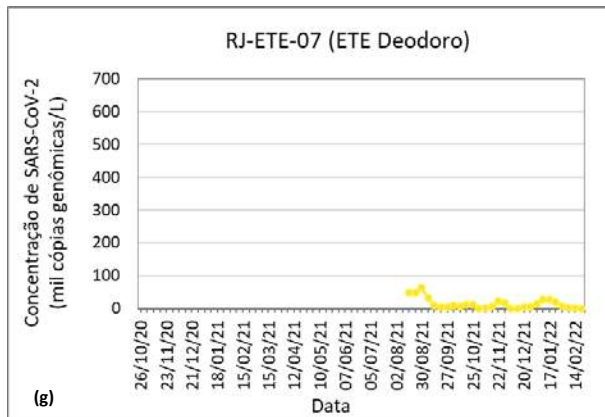
- População contribuinte estimada dos pontos de monitoramento:
  - RJ-ETE-01 (ETE Alegria): 1.200.000 habitantes.
  - RJ-ETE-02 (ETE Barra): 630.000 habitantes.
  - RJ-EEE-01 (EEE André Azevedo): 480.000 habitantes.
  - RJ-ETE-03 (ETE Ilha do Governador): 190.000 habitantes.
  - RJ-EEE-02 (EEE Leblon): 48.000 habitantes.
  - RJ-ETE-04 (ETE Pavuna): 95.000 habitantes.
  - RJ-ETE-05 (ETE Penha): 910.000 habitantes.
  - RJ-ETE-06 (ETE Vargem Grande): 7.000 habitantes.
  - RJ-ETE-07 (ETE Deodoro): 340.000 habitantes.
  - RJ-ETE-08 (ETE Sepetiba): 30.000 habitantes.
  - RJ-ETE-09 (ETE Vila Kennedy): 26.000 habitantes.
  - RJ-ETE-10 (ETE Pedra da Guaratiba): 6.000 habitantes.
  - RJ-ETE-11 (ETE Vila do Céu): 10.000 habitantes.
- Concentrações determinadas para o gene N1 do SARS-CoV-2.
- Dados não disponíveis para o ponto RJ-ETE-02 (ETE Barra).
- A partir da semana epidemiológica 05 são apresentados dados apenas para os cinco pontos que seguem sendo monitorados no âmbito do Projeto *Rede Monitoramento Covid Esgotos*.

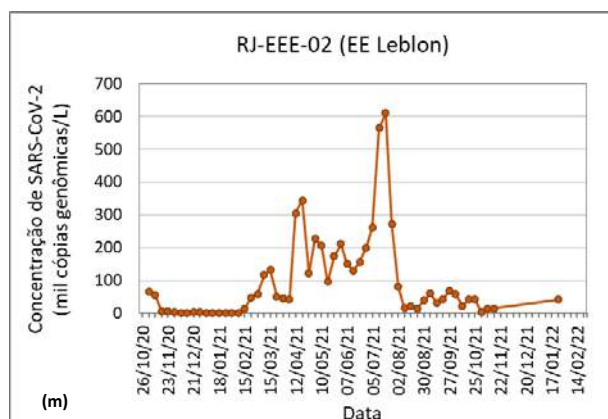
## Rio de Janeiro - RJ

### 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 21/02/2022 (semana epidemiológica 08).







**Figura 26** – Série temporal da média móvel de duas semanas das concentrações do SARS-CoV-2 no esgoto das ETEs (a até k) e estações elevatórias (l e m) 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**

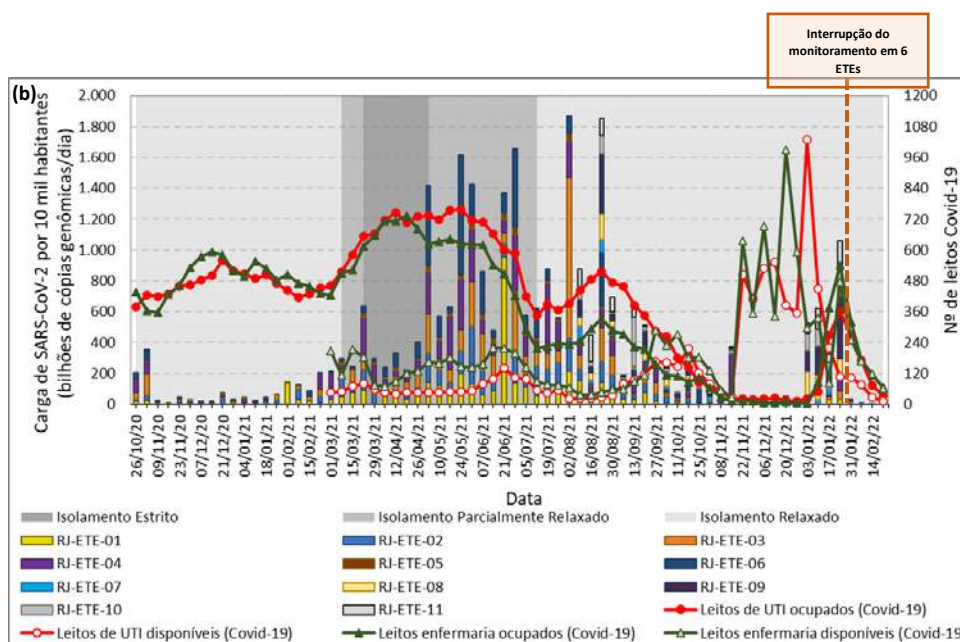
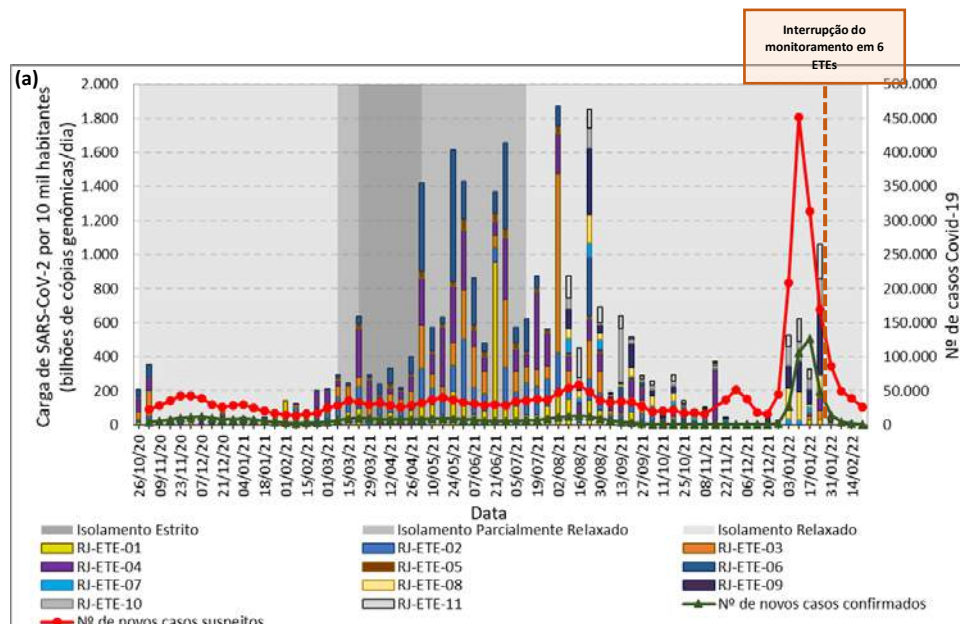
**Evolução temporal das cargas do SARS-CoV-2 no esgoto e dos indicadores de saúde**

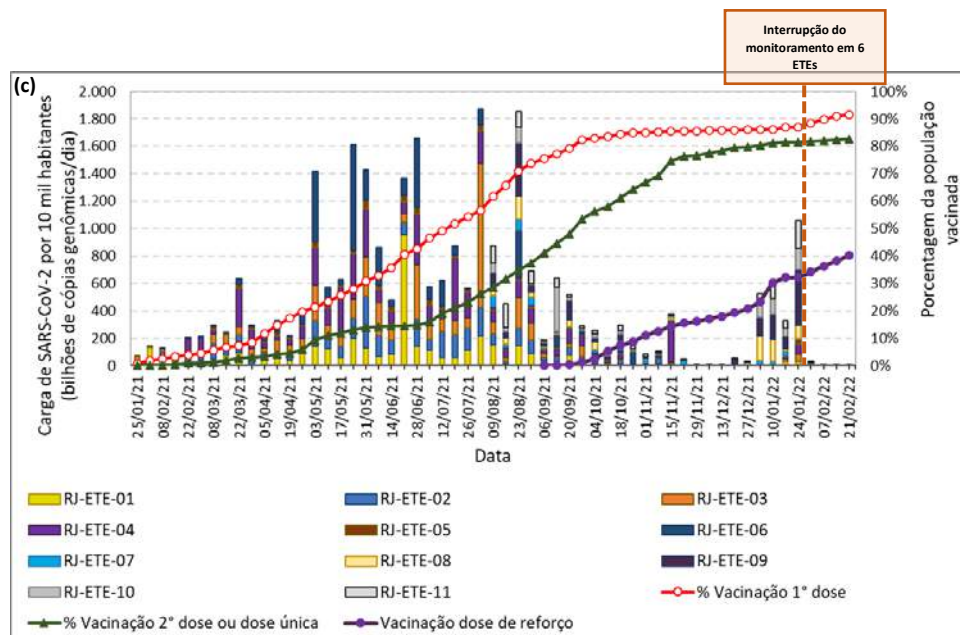
A Figura 27 apresenta a evolução temporal da carga viral por 10 mil habitantes no esgoto afluente às estações de tratamento de esgoto no Rio de Janeiro (soma das cargas virais detectadas das onze ETEs monitoradas) em contraste com a evolução dos indicadores de saúde: (a) número de novos casos suspeitos 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 1ª dose, 2ª 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) os pontos de monitoramento foram atualizados e foram definidos cinco pontos que seguirão sendo monitorados. 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 destes cinco pontos já estão sendo monitorados, com exceção do ponto RJ-ETE-02.

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 21/02/2022 (semana epidemiológica 08).





**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.
- 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 para a ETE Barra da Tijuca, a parceria com a nova concessionária de saneamento da região (Iguá Saneamento) ainda não foi oficializada.
- 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 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: Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, DATA-RIO, disponível em <https://experience.arcgis.com/experience/38efc69787a346959c931568bd9e2cc4>).
- 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 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>).

**Notas (continuação):**

- 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 despenca 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**

- Os dados das últimas quatro semanas epidemiológicas monitoradas (05 – 31/01/2022 a 08 – 21/02/2022) indicam estabilização de baixa carga viral nos quatro pontos monitorados.

**DESTAQUE GERAL**

As concentrações e cargas de SARS-CoV-2 diminuíram em todas as capitais monitoradas ao longo das últimas cinco semanas epidemiológicas monitoradas (SE 05 a 09 de 2022), compreendendo o período entre 30 de janeiro e 05 de março de 2022. A tendência de redução das cargas virais nos esgotos foi acompanhada pela redução do número de novos casos de Covid-19 em todas as localidades.

Apesar de menores, as concentrações e cargas virais observadas no esgoto nesse período ainda são significativas. Entretanto, a redução dos casos de Covid-19 tem estimulado o abrandamento das medidas de prevenção e controle da disseminação do vírus nas cidades monitoradas, como a não obrigatoriedade do uso de máscara. Nesse contexto, o monitoramento dos esgotos segue como uma ferramenta importante para o acompanhamento do efeito dessas medidas.



REDE MONITORAMENTO  
**COVID ESGOTOS**