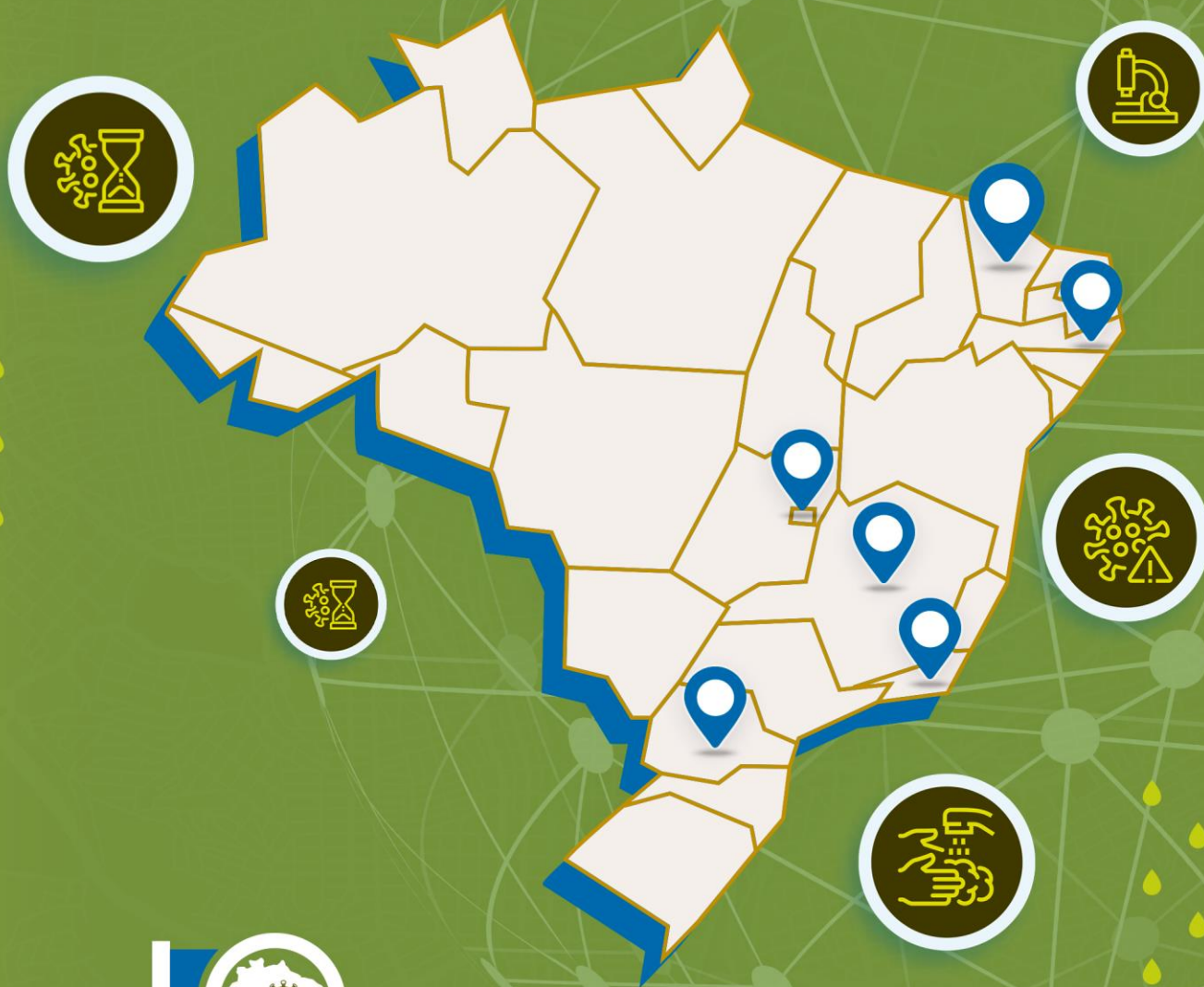


Boletim de Acompanhamento

Nº 31



REDE MONITORAMENTO
COVID ESGOTOS



INCT – Instituto Nacional de
Ciência e Tecnologia
ETEs Sustentáveis





REDE MONITORAMENTO
COVID ESGOTOS

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

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

Equipe Técnica

Núcleo UFMG

Coordenação
César Mota Filho

Equipe

Alcino Machado
Alyne Duarte
Cássia Cabral
Elayne Machado
Gabriel Freitas
Lucas Melgaço

Núcleo UFC

Coordenação
André Bezerra

Equipe

Andrea Oliveira
Antônio Lima
Conceição Souza
Fábio Miyajima
Jéssica Fernandes
Ricardo Mendes
Saulo Bezerra
Tiago Nogueira
Ticiane Souza
Vânia Melo
Vicente Silva

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 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
Emanuel de Souza
Júlio Rietow
Luciane Prado
Maria Eduarda Grisolia
Nestor Hoyos
Ricardo Belmonte-Lopes
Pâmela Oliveira
Vânia Vicente
William Martins

CNPq

Coordenação

Alexandre Rodrigues de Oliveira

Equipe Editorial

Supervisão editorial

INCT ETEs Sustentáveis

Elaboração dos originais

INCT ETEs Sustentáveis

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.



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
Dário 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
María 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
Ariethe 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

Fortaleza

CAGECE

Supervisão de Projeto
Neurisangelo Freitas

Equipe Técnica

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

Recife

LIKA

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

BRK

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

COMPESA

Bartholomeu Siqueira Júnior
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 30) 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. Atualmente, o monitoramento do esgoto ocorre nas cidades de Belo Horizonte - MG, Curitiba - PR, Fortaleza – CE e Recife – PE, além 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.

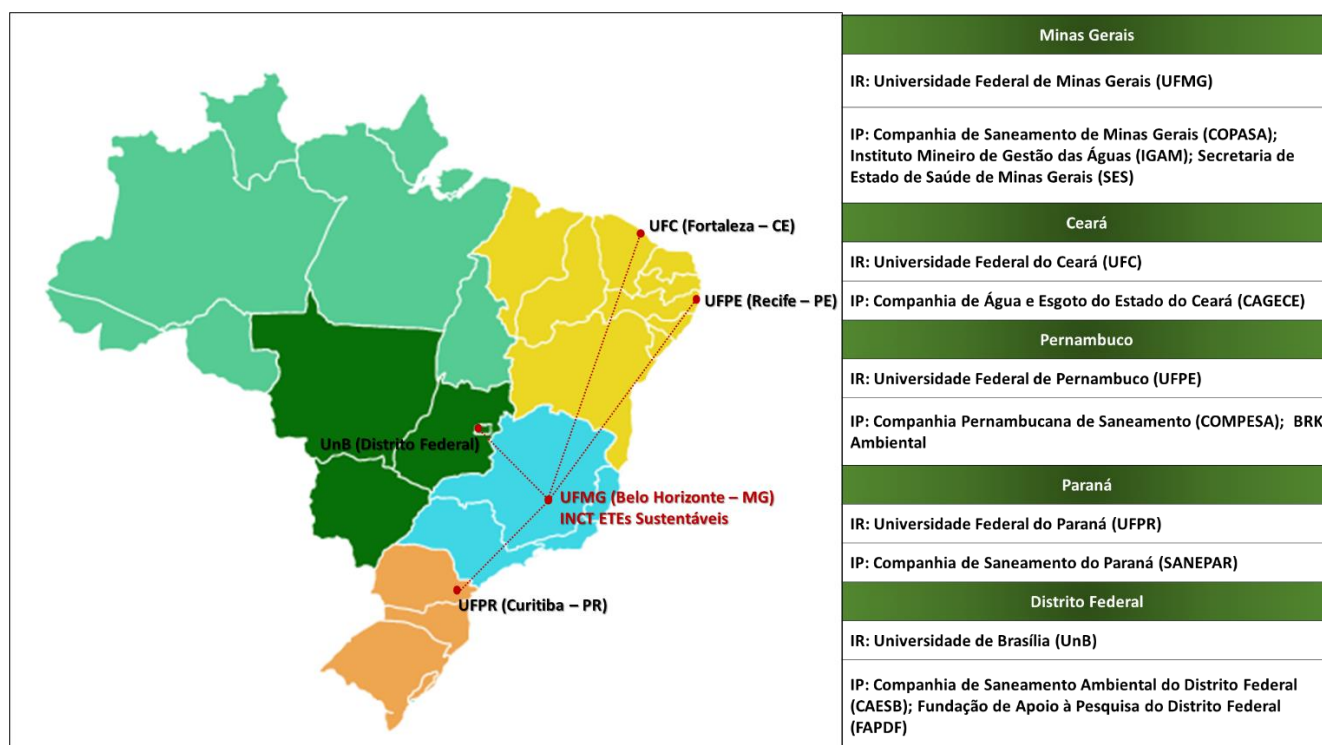


Figura 1 - Instituições que integram a *Rede Monitoramento Covid Esgotos*.

Nota: IR: Instituição Referência; IP: Instituição Parceira

O **Boletim de Acompanhamento nº 31** 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 27 de janeiro de 2024 (semana epidemiológica 04 de 2024)**. 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.

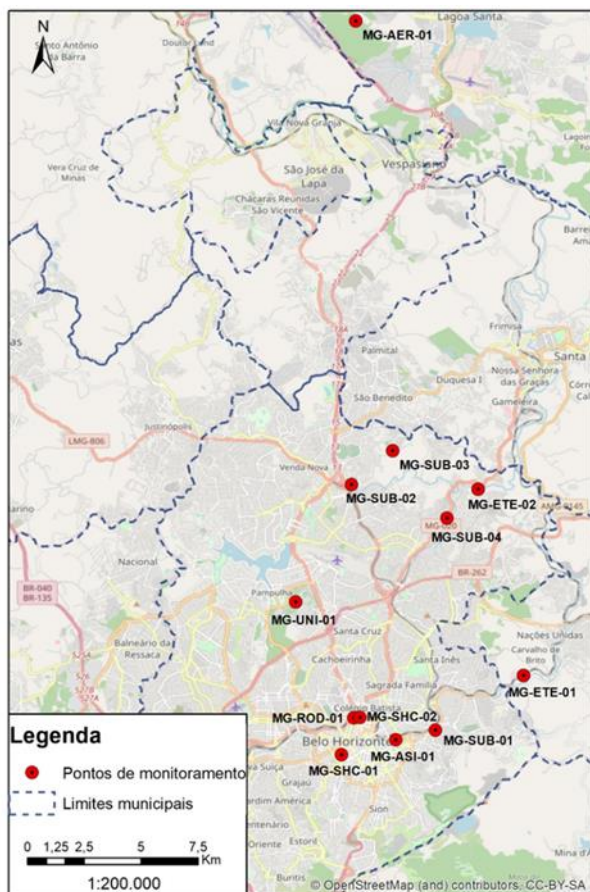
Cabe ressaltar que nos Boletins da *Rede Monitoramento Covid Esgotos* não são apresentados os resultados das estimativas da população infectada, informação anteriormente utilizada nos Boletins do *Projeto Piloto* para comunicação dos resultados. Esta decisão foi tomada com base nas lições aprendidas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

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. O monitoramento no Rio de Janeiro foi encerrado em fevereiro de 2023. 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

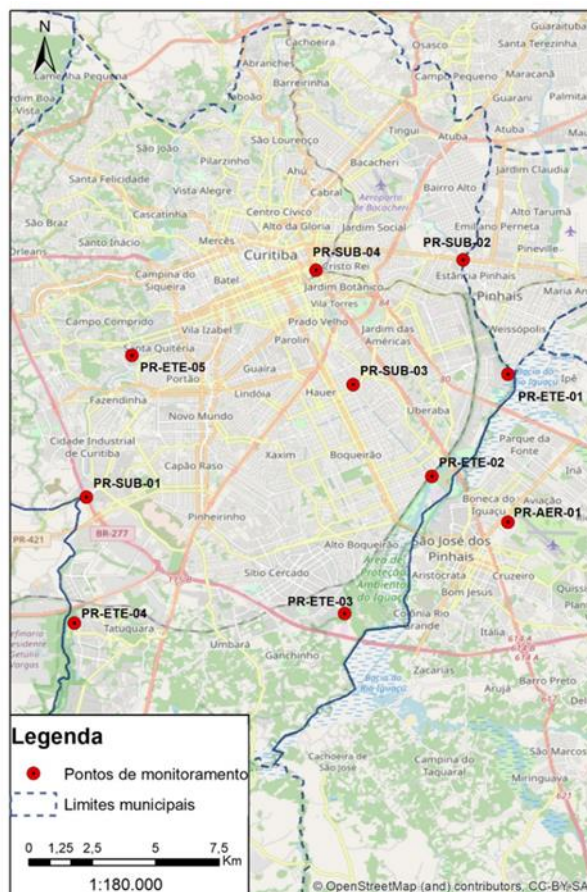
Belo Horizonte - MG



| 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



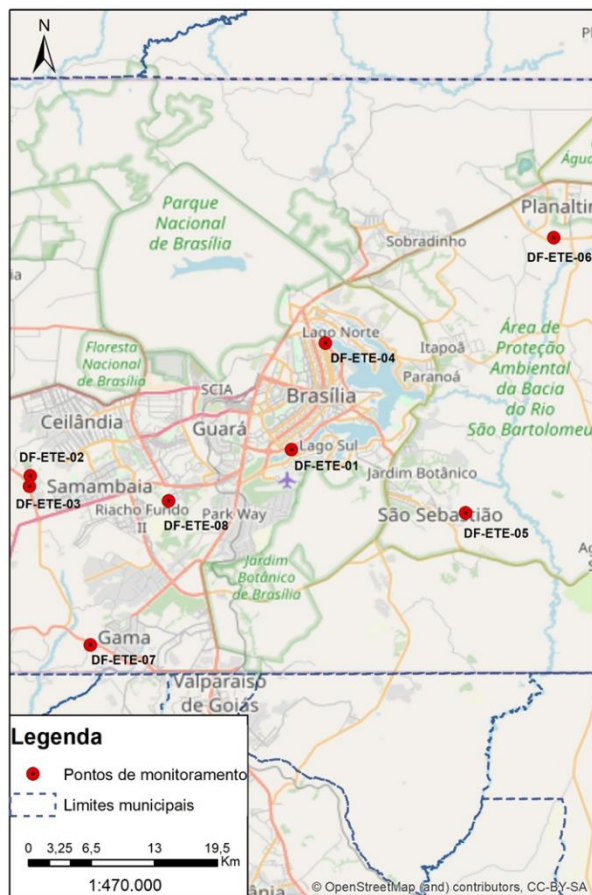
| Ponto | Descrição |
|------------|---|
| PR-ETE-01 | ETE Atuba Sul |
| PR-ETE-02 | ETE Belém |
| PR-ETE-03 | ETE Padilha Sul |
| PR-ETE-04 | ETE CIC Xisto |
| PR-ETE-05 | ETE Santa Quitéria |
| PR-AER-01* | ETE Aeroporto |
| PR-SUB-01* | Sub-bacia do Rio Barigui - Bairro CIC-Xisto |
| PR-SUB-02* | 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 e os pontos marcados com ** tiveram monitoramento suspenso a partir de abril de 2023.

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 |

Figura 6 – Pontos de monitoramento de Recife - PE

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.

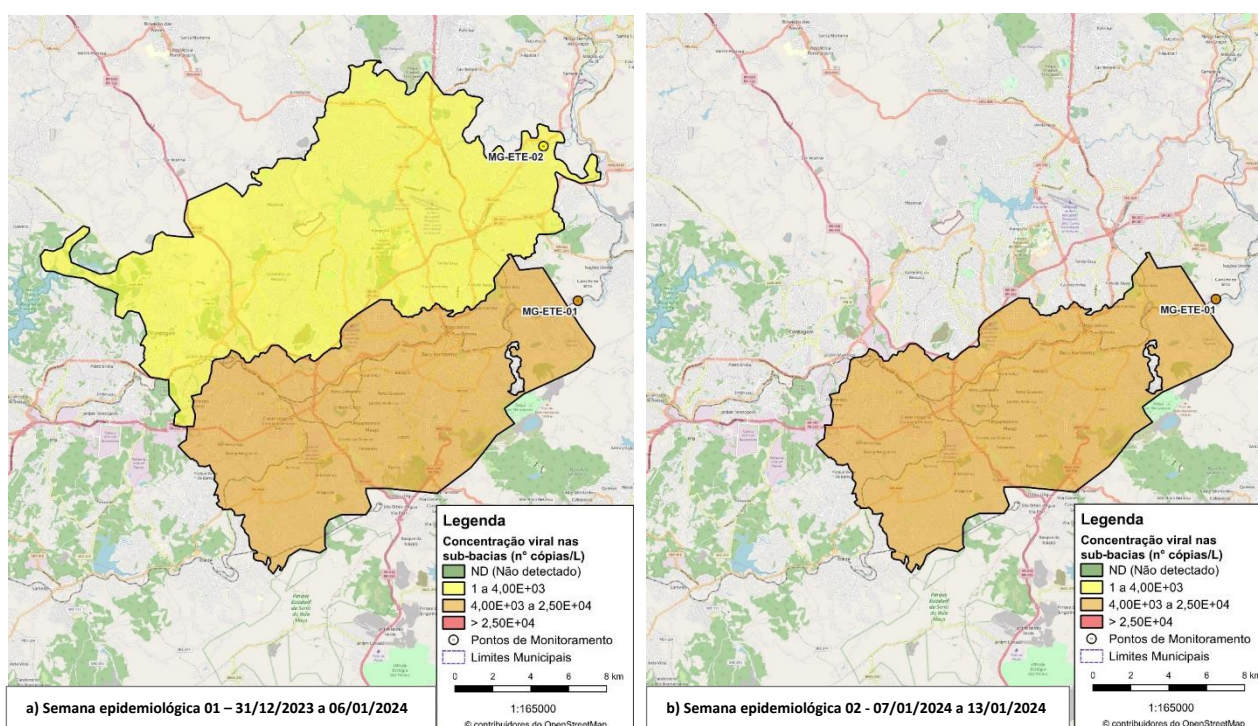
Nos Boletins de Acompanhamento da Rede, a apresentação dos resultados gerados nas capitais Belo Horizonte, Curitiba, Fortaleza, Recife e no Distrito Federal segue o mesmo padrão, descrito acima. Porém, cada uma das regiões encontra-se em etapa distinta de seu programa de monitoramento e alguns dados 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) 01 (31/12/2023 a 06/01/2024), (b) 02 (07/01/2024 a 13/01/2024) e (c) 03 (14/01/2024 a 20/01/2024). 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.



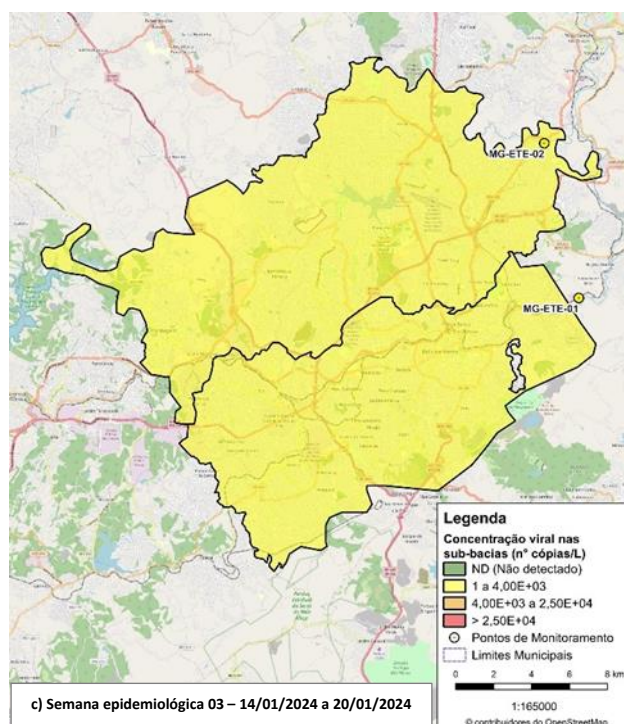


Figura 8 – Distribuição espacial das concentrações do SARS-CoV-2 nas ETEs e sub-bacias monitoradas em Belo Horizonte nas semanas epidemiológicas (a) 01, (b) 02 e (c) 03 de 2024

Notas:

- População contribuinte estimada dos pontos de monitoramento:
 - MG-EETE-01 (ETE Arrudas): 1.150.000 habitantes.
 - MG-EETE-02 (ETE Onça): 1.100.000 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 19/01/2024 (semana epidemiológica 03 de 2024).

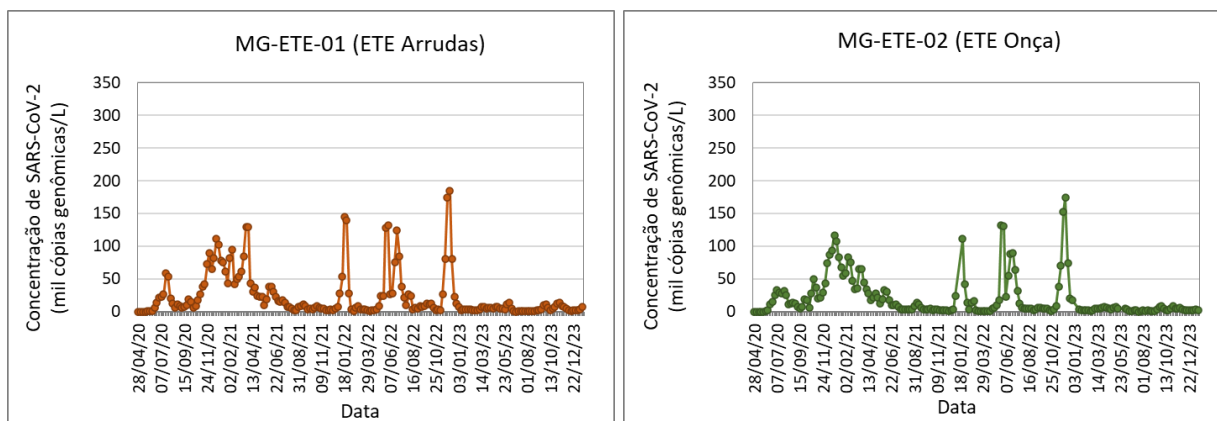


Figura 9 – Série temporal da média móvel de duas semanas das concentrações do SARS-CoV-2 no esgoto das ETEs (a e b) e sub-bacia (c) monitoradas em Belo Horizonte

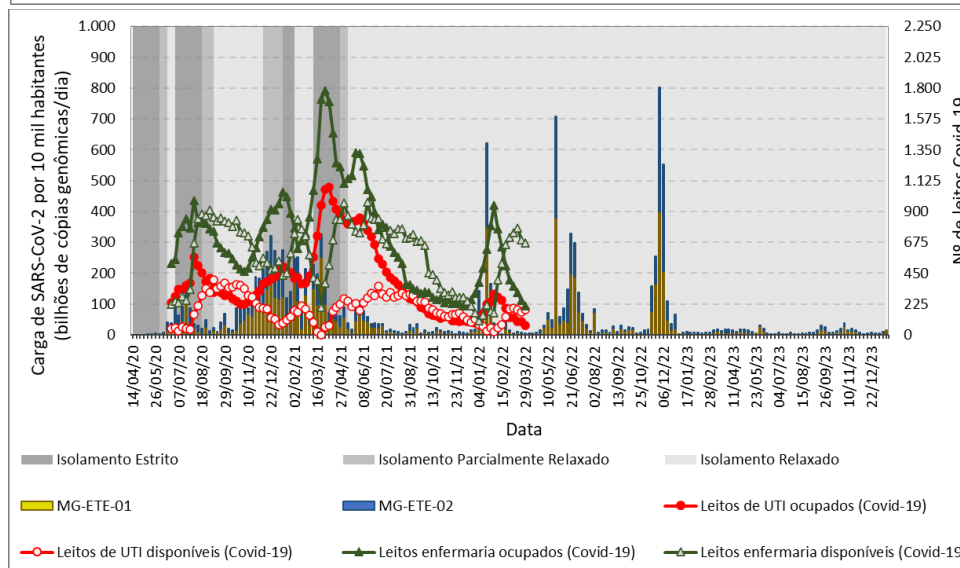
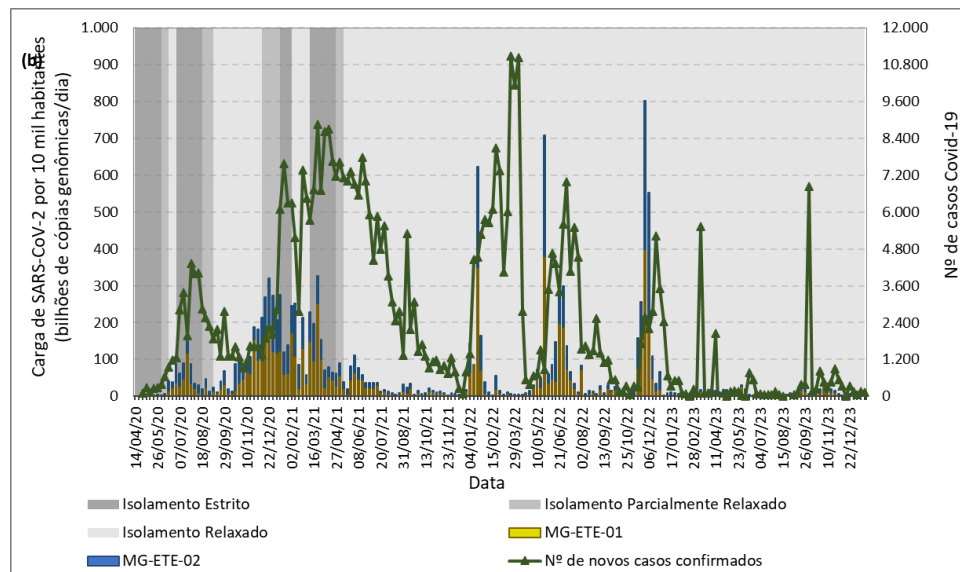
Notas:

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

Belo Horizonte - MG

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

A Figura 10 apresenta a evolução temporal da carga viral por 10 mil habitantes no esgoto afluente às estações de tratamento de esgoto em Belo Horizonte (soma das cargas virais detectadas nas duas ETEs monitoradas) em contraste com a evolução dos indicadores de saúde: (a) número de novos casos suspeitos e confirmados de Covid-19; (b) número de leitos (enfermaria e UTI) destinados a Covid-19 que se encontram disponíveis para recebimento de novos pacientes e número de leitos ocupados; e (c) porcentagem da população imunizada contra a Covid-19 com a 1ª dose, 2ª dose ou dose única, 1ª dose de reforço e 2ª 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 19/01/2024 (semana epidemiológica 03 de 2024).



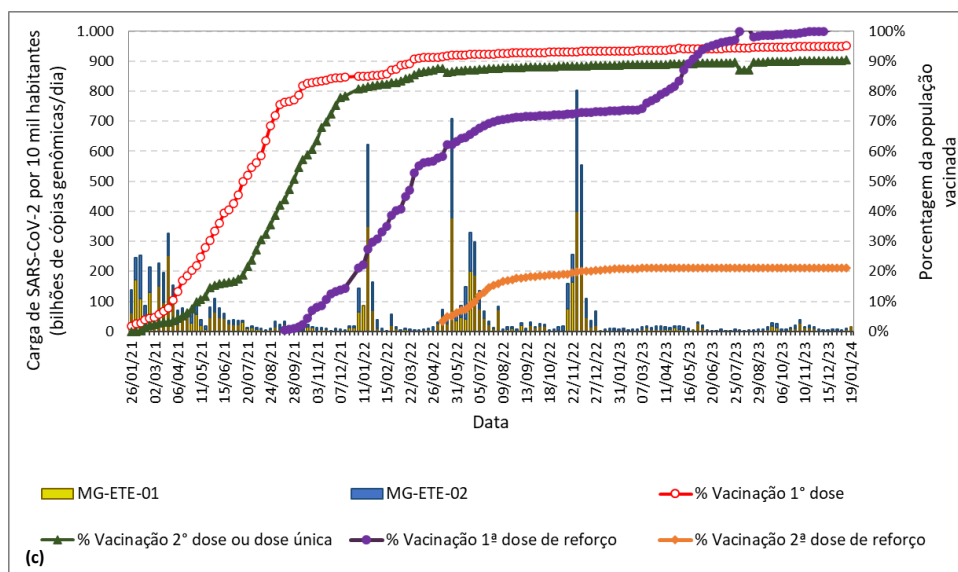


Figura 10 – Evolução da carga viral no esgoto de Belo Horizonte em contraste com os indicadores de saúde (a) número de novos casos suspeitos e confirmados, (b) nº de leitos covid-19 (enfermaria e UTI) disponíveis e ocupados e (c) porcentagem da população imunizada contra Covid-19

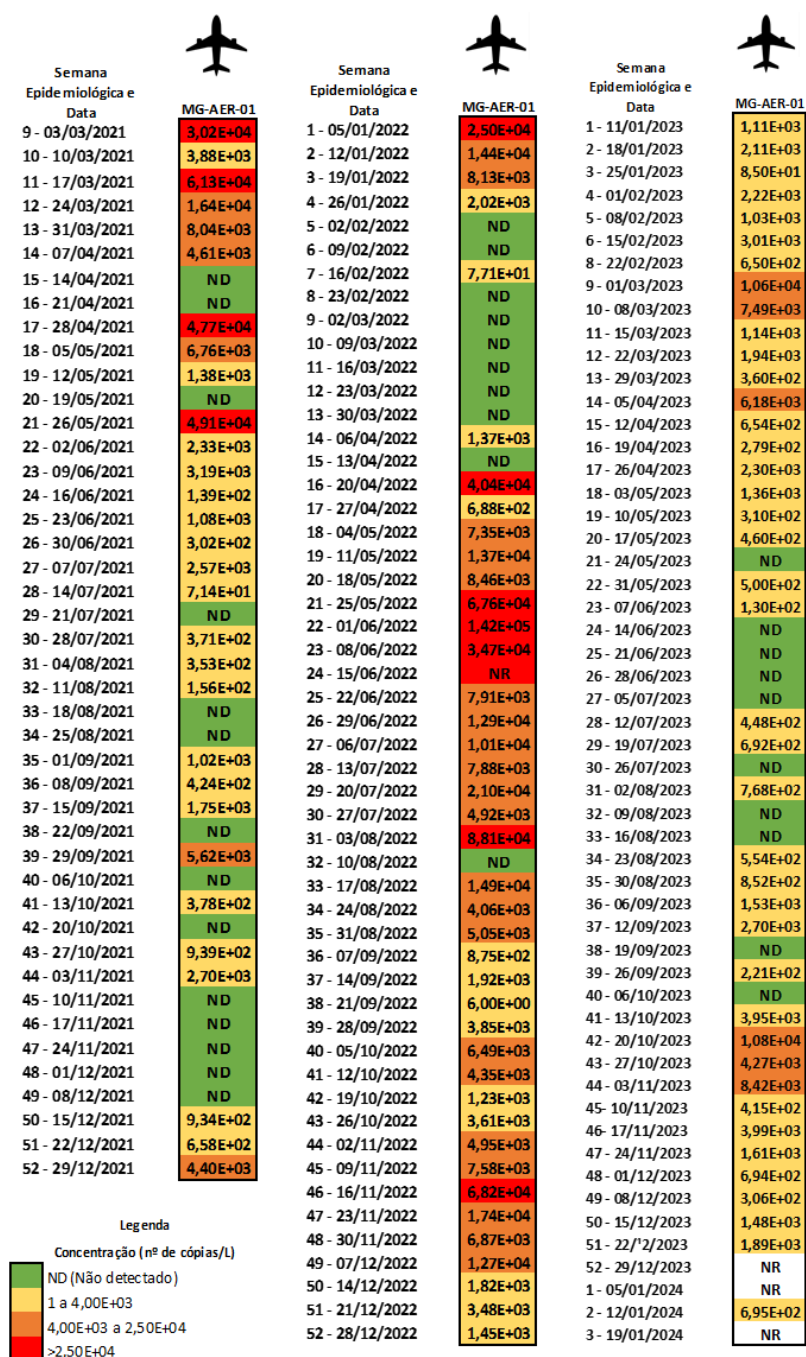
Notas:

- 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 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 no Aeroporto

A Figura 11 apresenta as concentrações do SARS-CoV-2 no Aeroporto Internacional de Belo Horizonte (MG-AER-01). Os dados são apresentados até a semana epidemiológica 03 de 2024 (19/01/2024).



*NR: Não realizado

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

DESTAQUES

- As cargas de SARS-CoV-2 no esgoto de Belo Horizonte nas últimas semanas epidemiológicas monitoradas (SE 01 – 05/01/2024 a 03 – 19/01/2024) permaneceram baixas e estáveis.

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) 01 (31/12/2023 a 06/01/2024) e (b) 03 (14/01/2024 a 20/01/2024). 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.

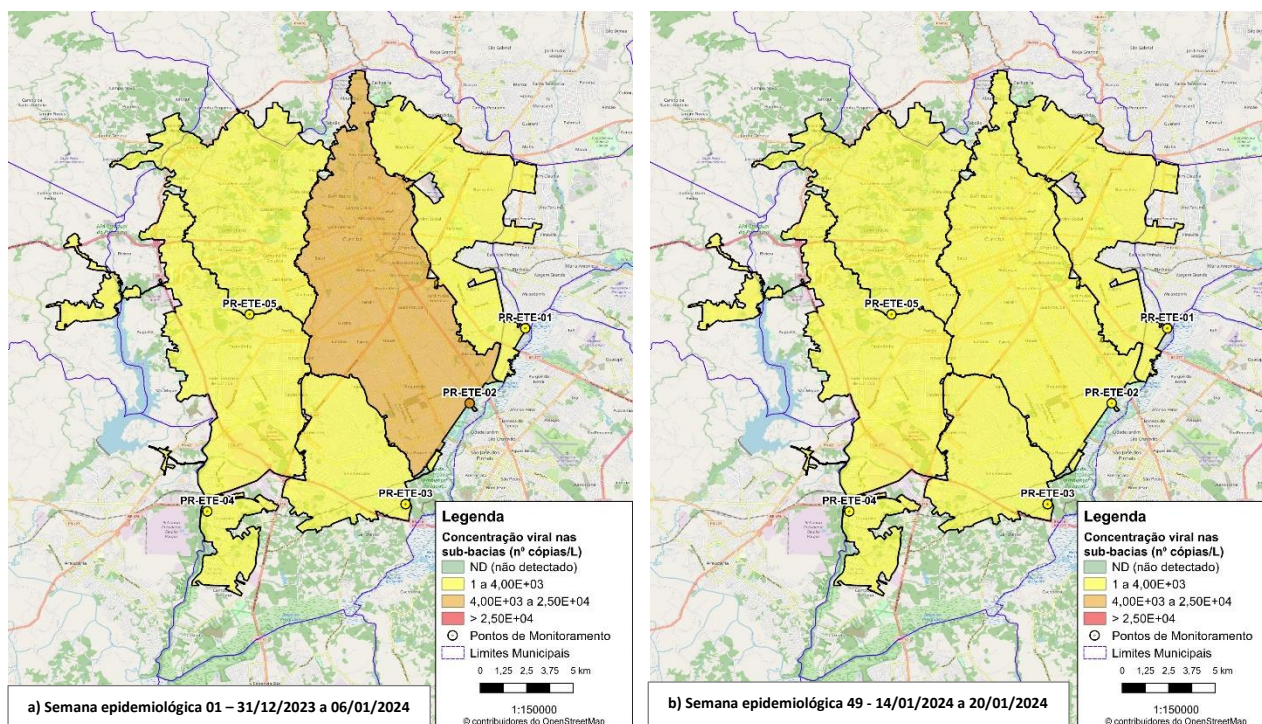


Figura 12 – Distribuição espacial das concentrações do SARS-CoV-2 nas ETEs e sub-bacias monitoradas em Curitiba nas semanas epidemiológicas (a) 01 e (d) 03 de 2024

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 16/01/2024 (semana epidemiológica 03 de 2024).

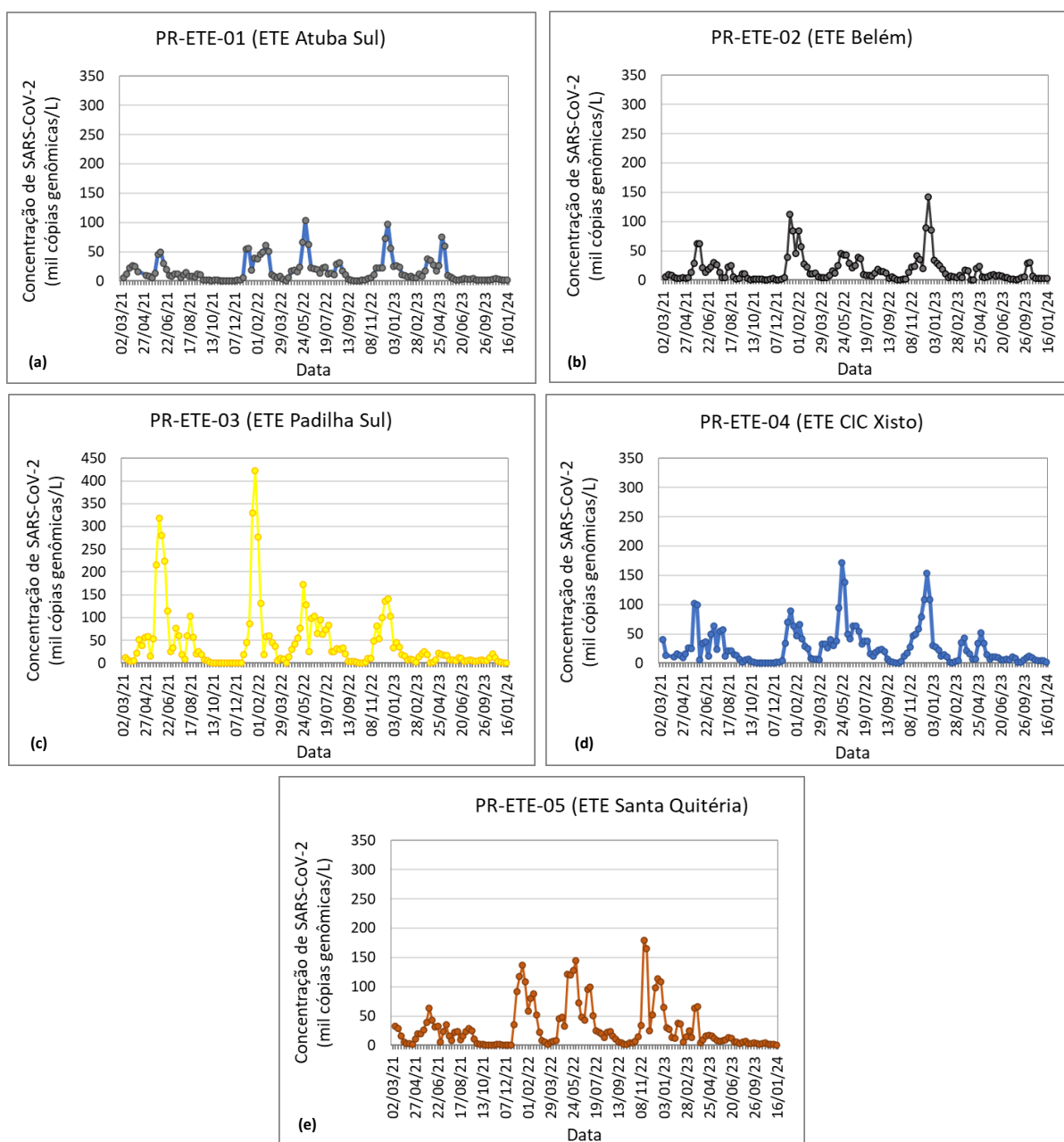


Figura 13 – Série temporal da média móvel de duas semanas das concentrações do SARS-CoV-2 no esgoto das ETEs (a até e) monitoradas em Curitiba

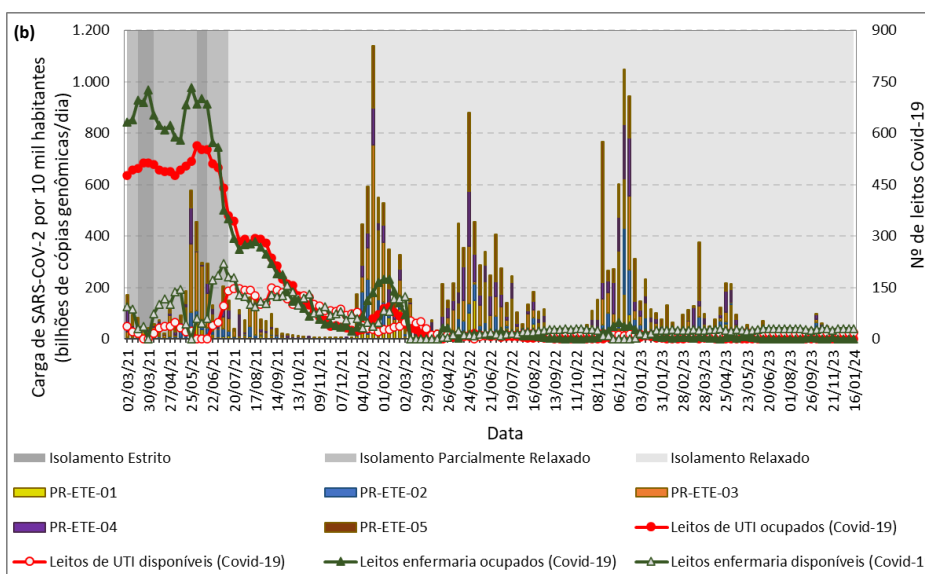
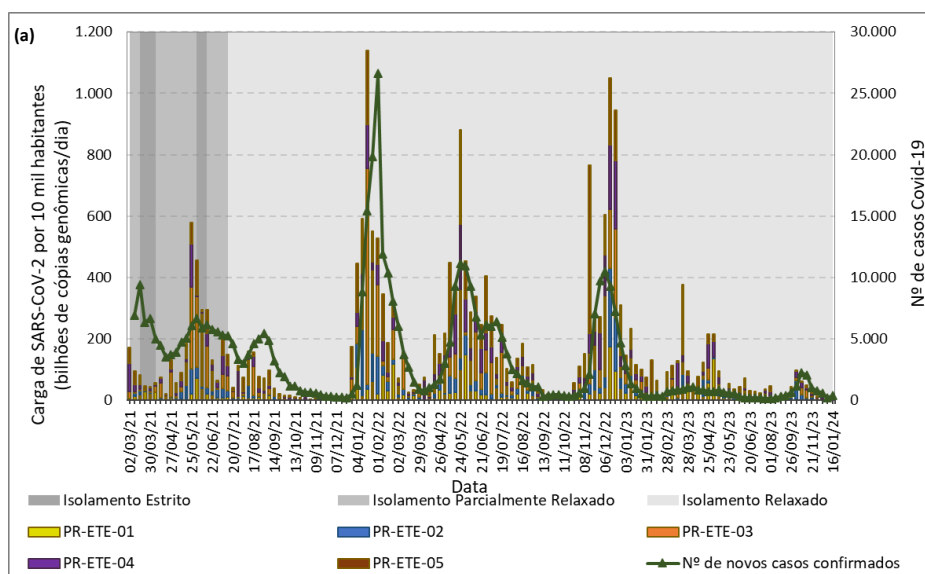
Notas:

- 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 1ª dose, 2ª dose ou dose única, 1ª dose de reforço e 2ª 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 16/01/2024 (semana epidemiológica 03 de 2024).



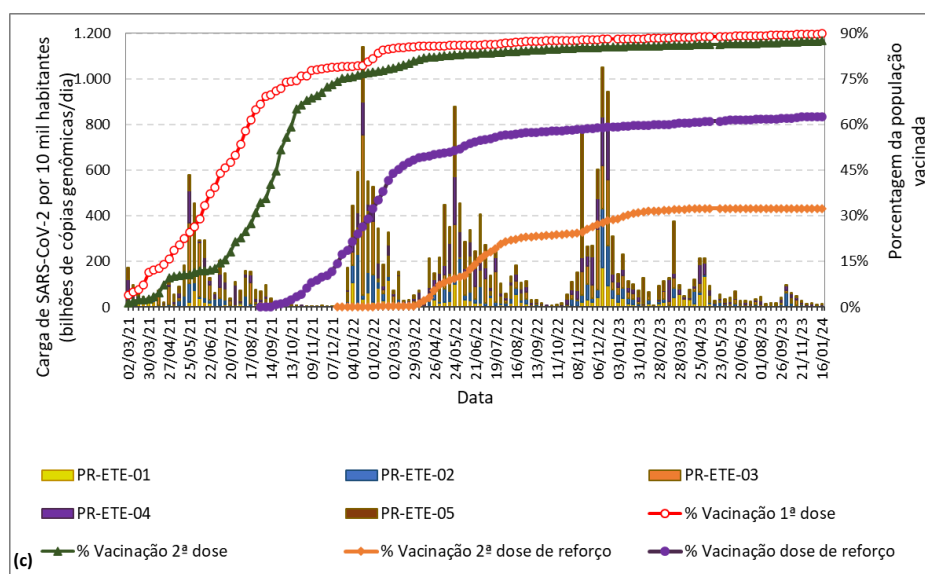


Figura 14 – Evolução da carga viral no esgoto de Curitiba em contraste com os indicadores de saúde (a) número de novos confirmados de Covid-19, (b) nº de leitos covid-19 (enfermaria e UTI) disponíveis e ocupados e (c) porcentagem da população imunizada contra Covid-19

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).

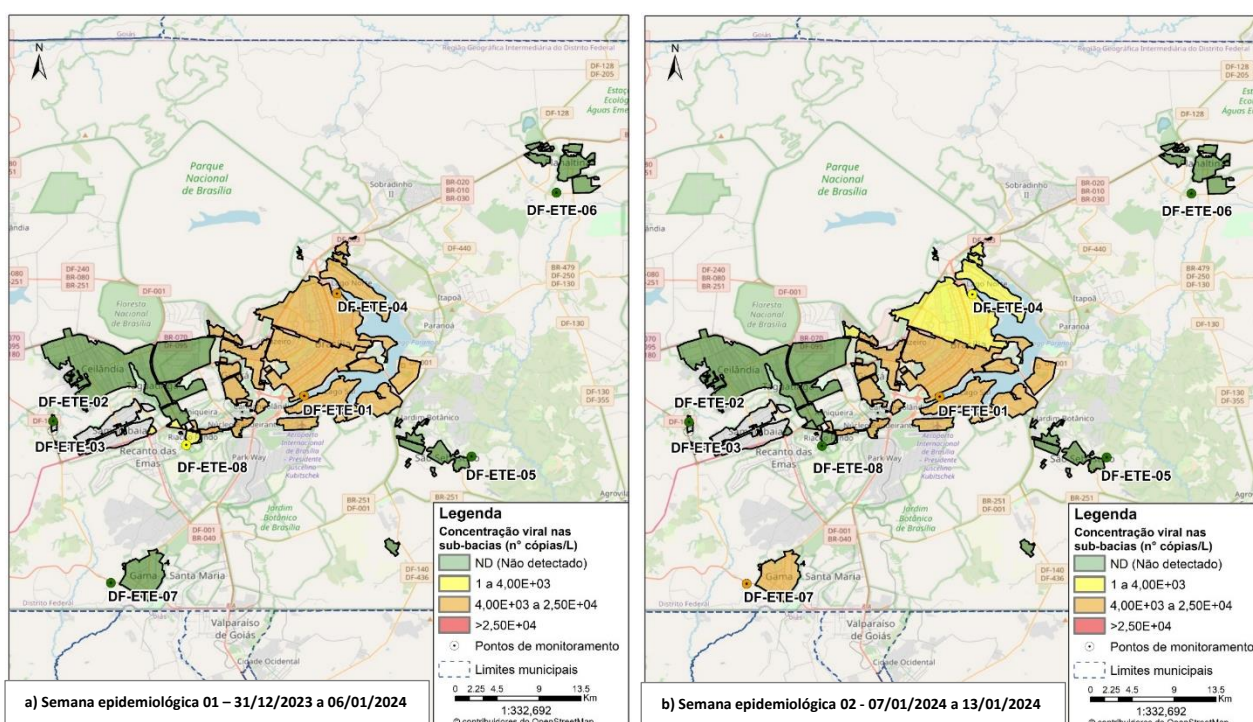
DESTAQUE

- Os resultados do monitoramento nas cinco regiões de Curitiba e Região Metropolitana mostraram que a carga viral de SARS-CoV-2 da SE 01 a 03 continuam apresentando valores predominantemente baixos. Na Semana Epidemiológica 03 a concentração viral média em Curitiba e Região Metropolitana determinada no esgoto foi de 2.200 cópias do RNA viral por litro. A tendência de diminuição da carga viral vem sendo observada nas últimas sete semanas epidemiológicas.

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) 01 (31/12/2023 a 06/01/2024), (b) 02 (07/01/2024 a 13/01/2024), (c) 03 (14/01/2024 a 20/01/2024) e (d) 04 (21/01/2024 a 27/01/2024). 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.



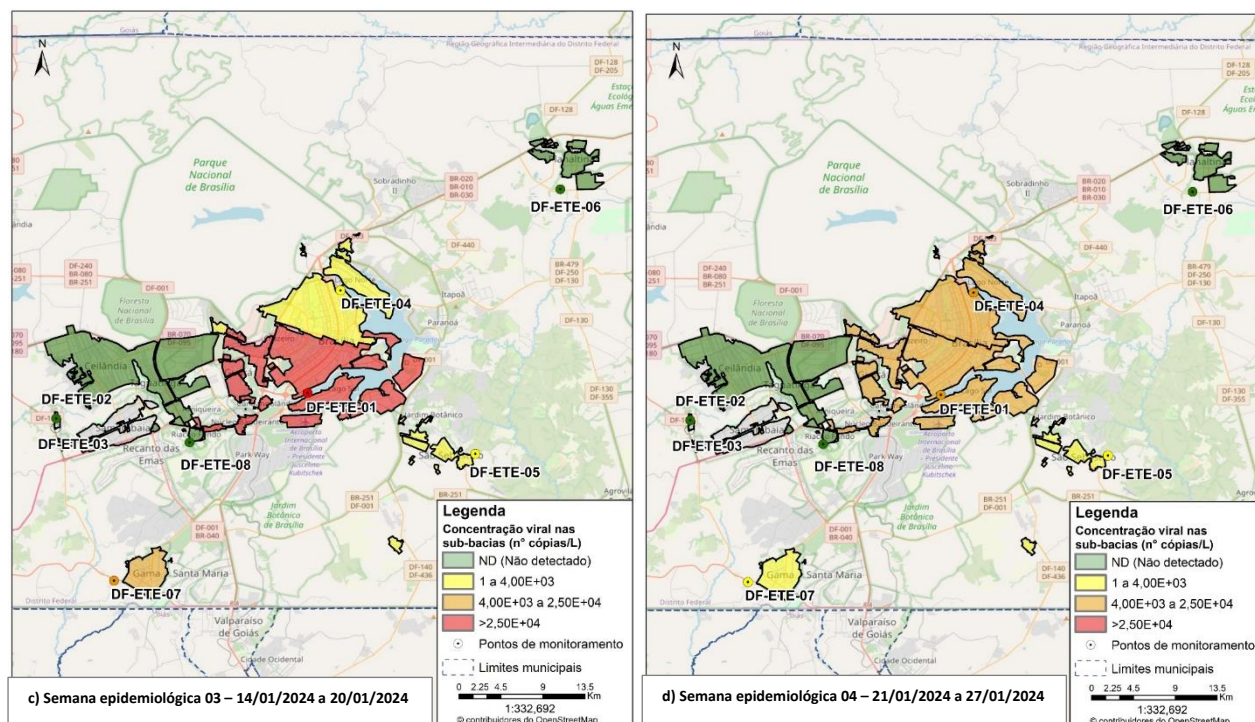


Figura 16 – Distribuição espacial das concentrações do SARS-CoV-2 nas ETEs monitoradas no Distrito Federal nas semanas epidemiológicas (a) 01, (b) 02, (c) 03 e (d) 04 de 2024

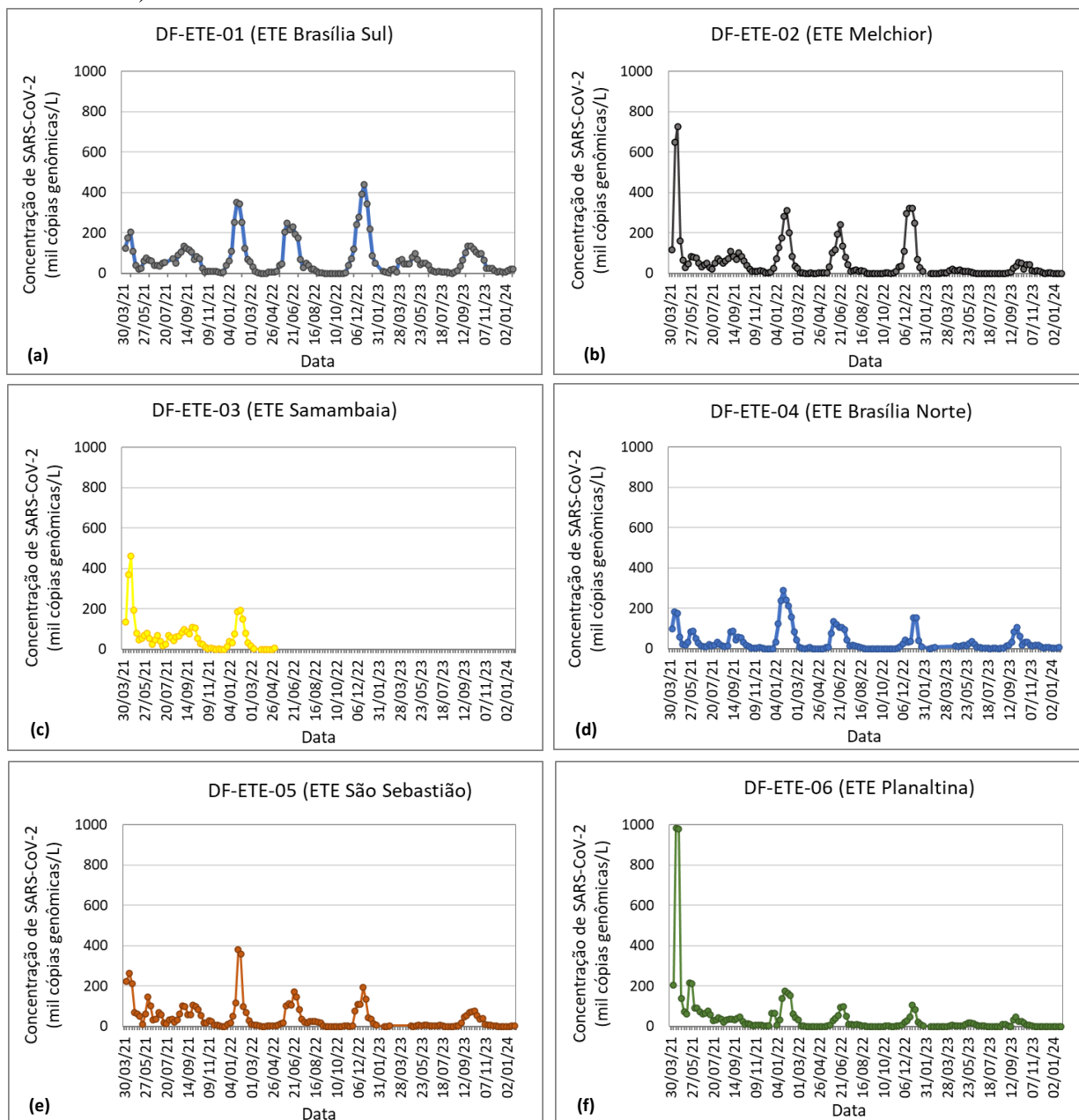
Notas:

- 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 23/01/2024 (semana epidemiológica 04 de 2024).



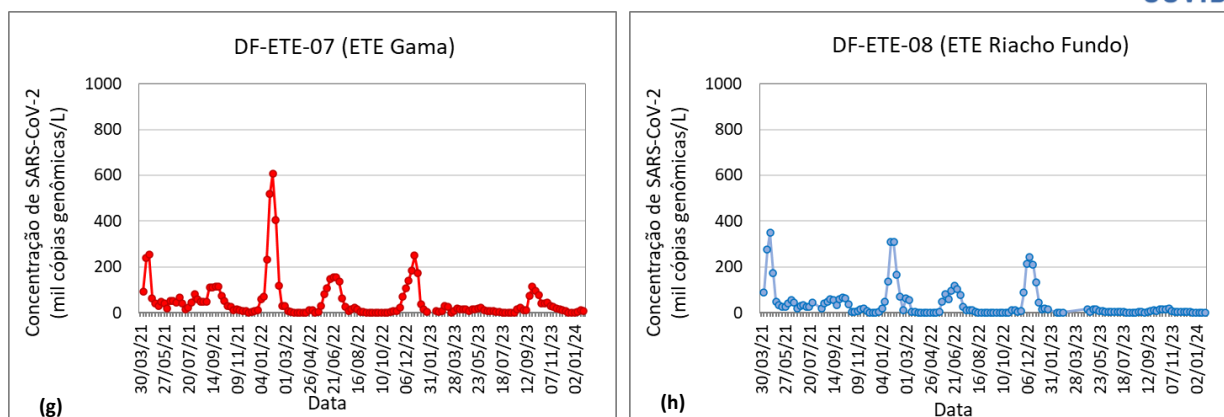


Figura 17 – Série temporal da média móvel de duas semanas das concentrações do SARS-CoV-2 no esgoto das ETEs monitoradas no Distrito Federal (a até h)

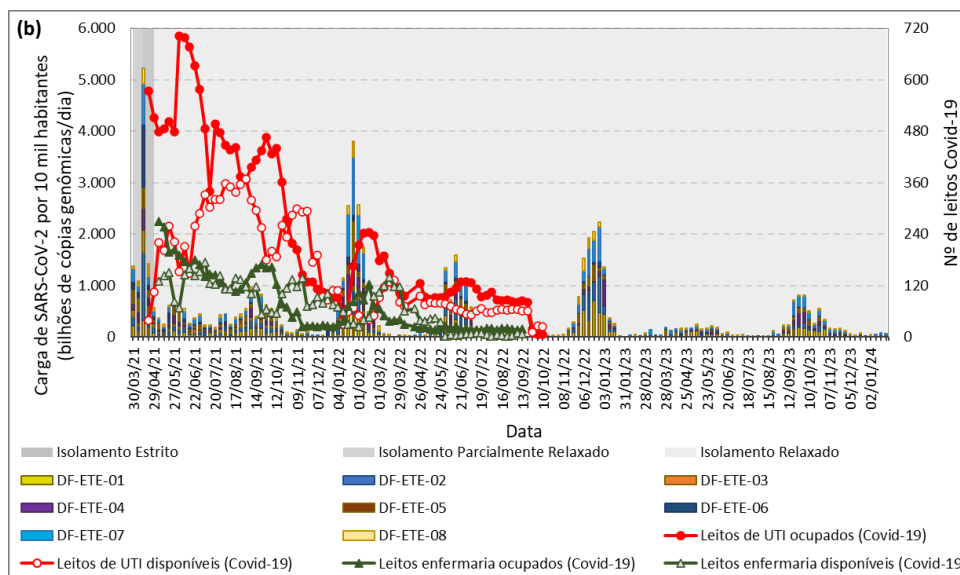
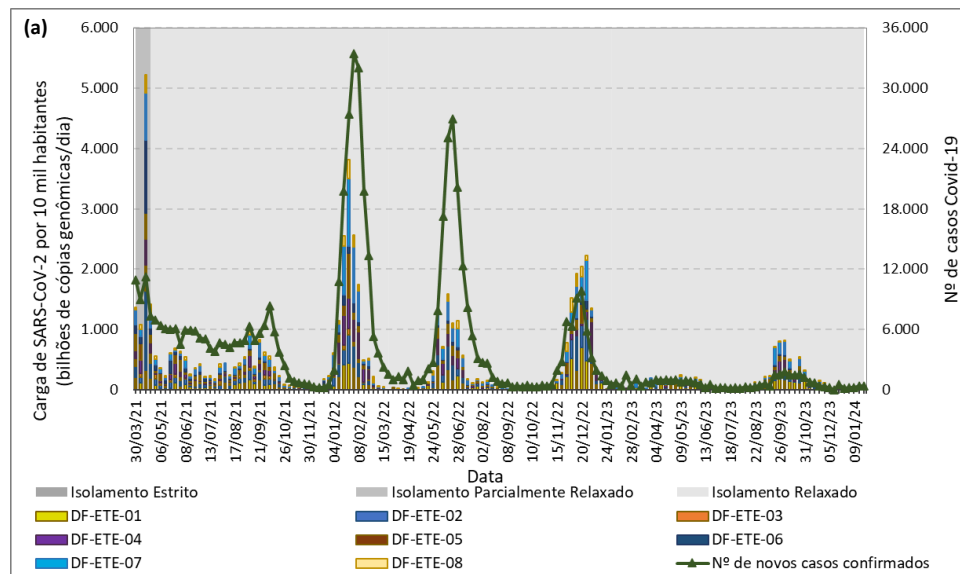
Notas:

- 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, 1ª dose de reforço e 2ª 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 23/01/2024 (semana epidemiológica 04 de 2024).



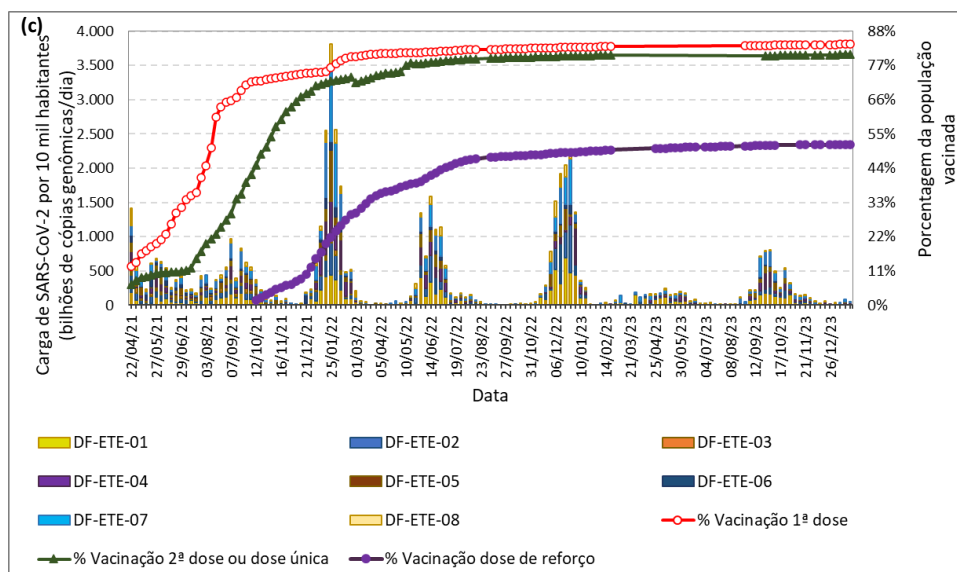


Figura 18 – Evolução da carga viral no esgoto do Distrito Federal em contraste com os indicadores de saúde (a) número de novos casos confirmados de Covid-19, (b) nº de leitos covid-19 (enfermaria e UTI) disponíveis e ocupados e (c) porcentagem da população imunizada contra Covid-19

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.

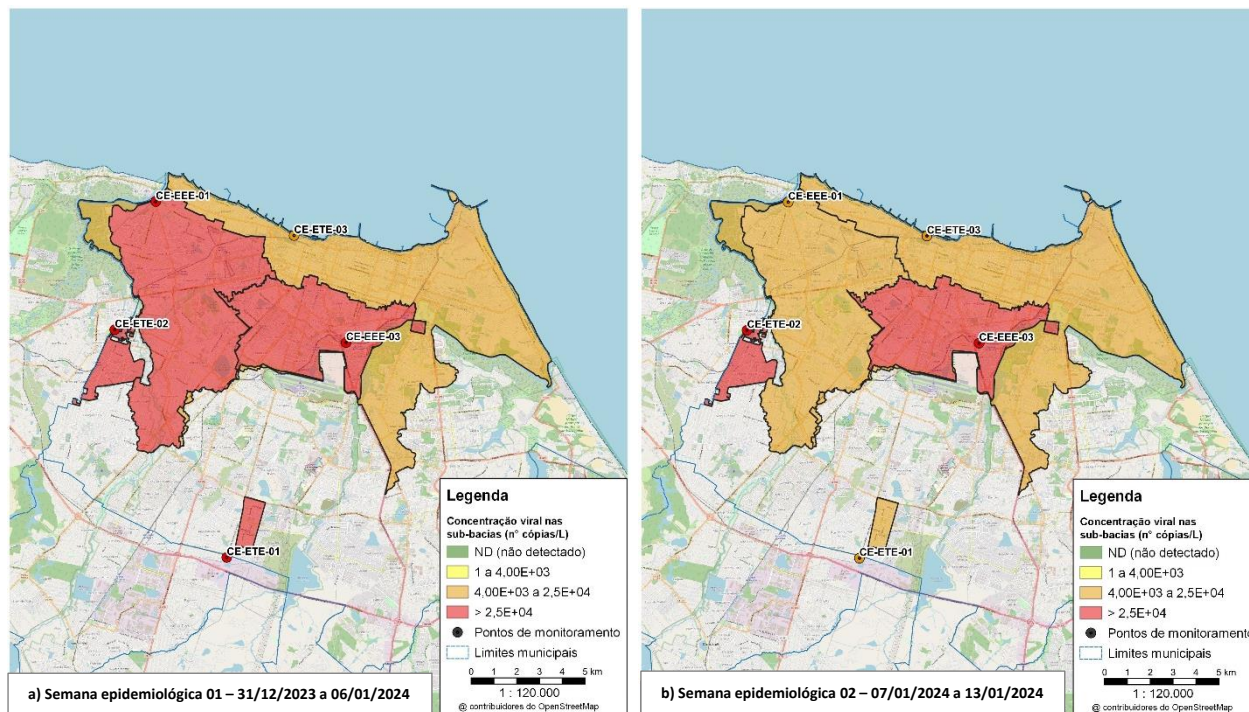
DESTAQUES:

- Entre as semanas epidemiológicas 01 (02/01/2024) e 04 (23/01/2024) a carga registrada de SARS-CoV-2 por 10 mil habitantes no esgoto do Distrito Federal, calculada com base nas 7 ETEs monitoradas, permaneceu predominantemente baixa e estável. Na SE 01, entretanto, o esgoto coletado na ETE Brasília Sul (DF-ETE-01) apresentou concentração viral elevada.

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) 01 (31/12/2023 a 06/01/2024), (b) 02 (07/01/2024 a 13/01/2024), (c) 03 (14/01/2024 a 20/01/2024) e (d) 04 (21/01/2024 a 27/01/2024). 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.



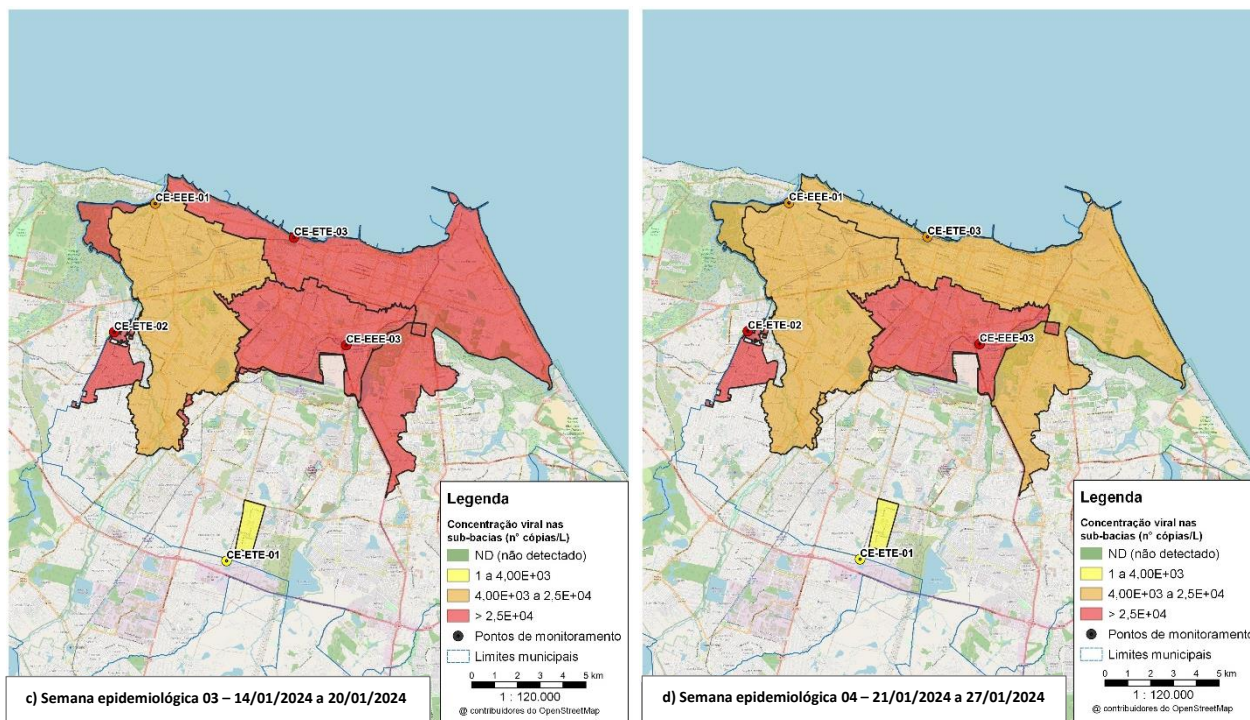


Figura 19 – Distribuição espacial das concentrações do SARS-CoV-2 nas ETEs e estações elevatórias monitoradas em Fortaleza nas semanas epidemiológicas (a) 01, (b) 02, (c) 03 e (d) 04 de 2024

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

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 26/01/2024 (semana epidemiológica 04 de 2024).

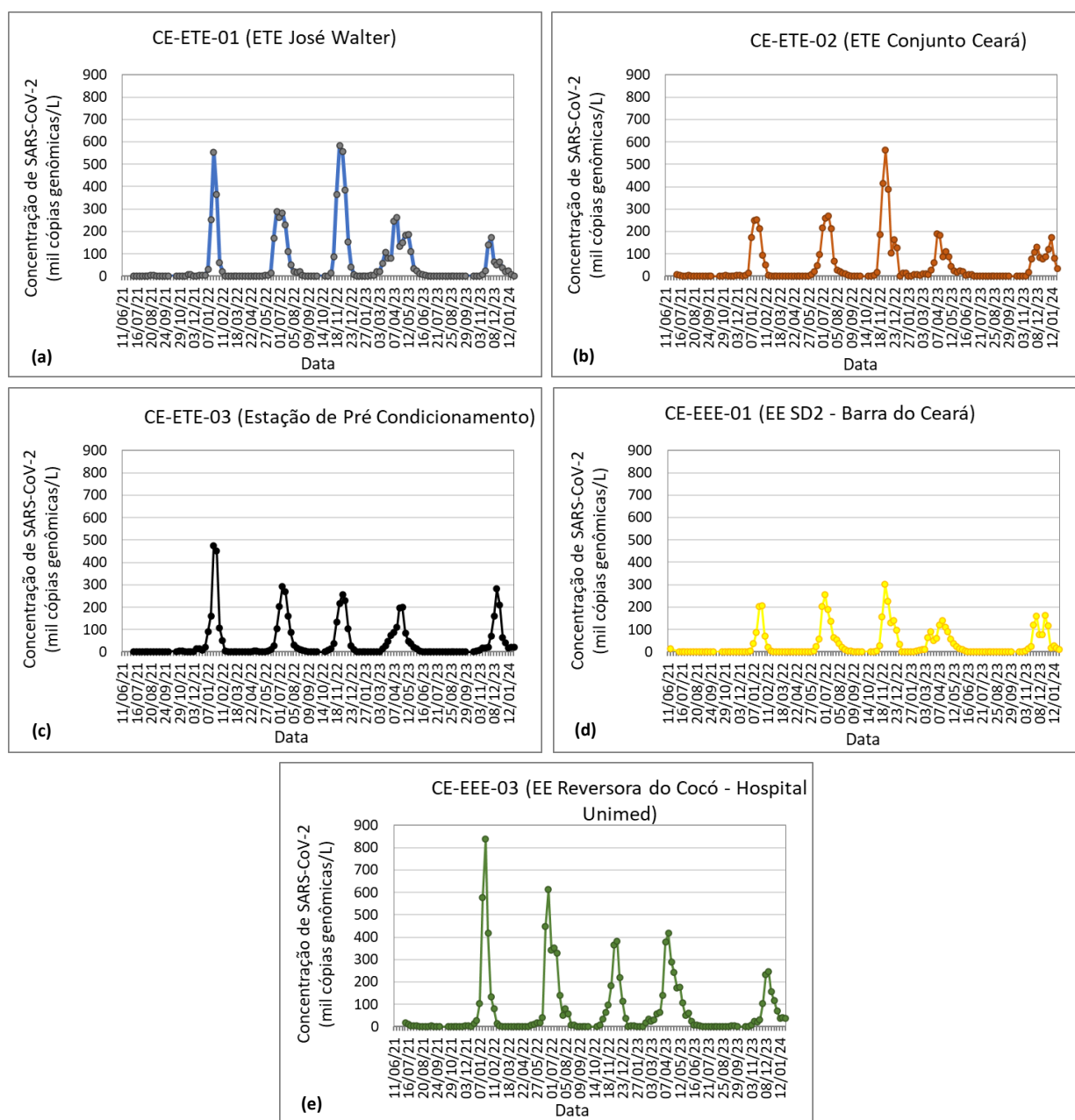


Figura 20 – Série temporal da média móvel de duas semanas das concentrações do SARS-CoV-2 no esgoto das ETEs (a até c) e estações elevatórias (d e) monitorados em Fortaleza

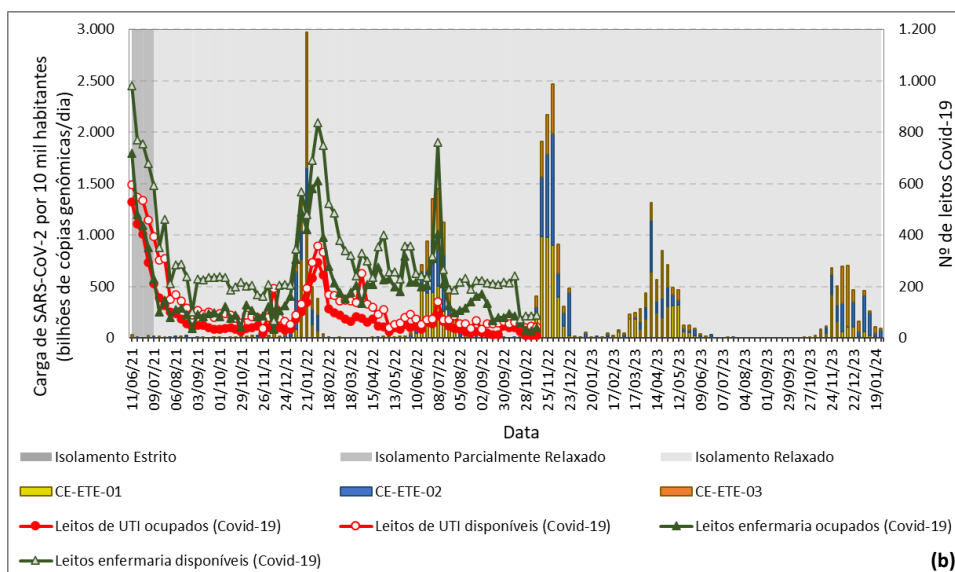
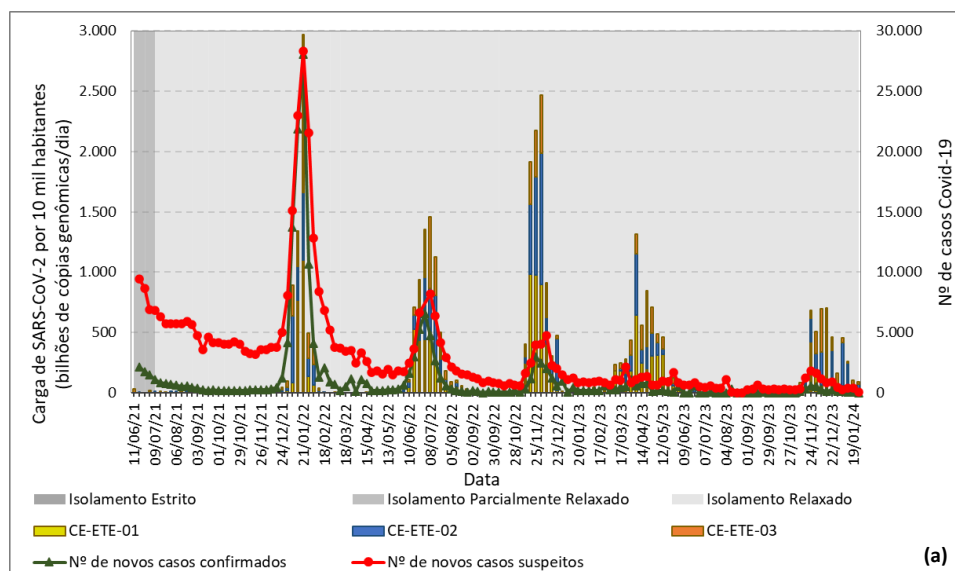
Notas:

- 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, 1ª dose de reforço e 2ª 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 26/01/2024 (semana epidemiológica 04 de 2024).



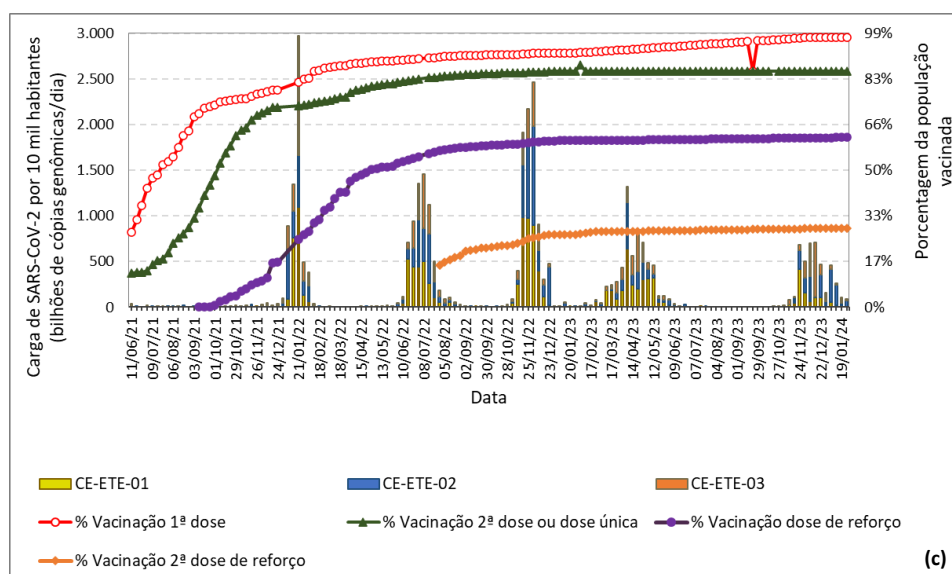


Figura 21 – Evolução da carga viral no esgoto de Fortaleza em contraste com os indicadores de saúde (a) número de novos casos confirmados e suspeitos de Covid-19, (b) nº de leitos covid-19 (enfermaria e UTI) disponíveis e ocupados e (c) porcentagem da população imunizada contra Covid-19

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:

- As cargas de SARS-CoV-2 no esgoto de Fortaleza permaneceram moderadas a elevadas entre as semanas epidemiológicas 01 (05/01/2024) e 04 (26/01/2024). Nas semanas epidemiológicas 03 e 04, porém, observou-se tendência de redução em relação às semanas anteriores.

DESTAQUE GERAL

Nas primeiras quatro semanas epidemiológicas de 2024 (período entre 31 de dezembro de 2023 e 27 de janeiro de 2024) as cargas de SARS-COV-2 permaneceram predominantemente baixas no esgoto das cidades monitoradas pela Rede Monitoramento Covid Esgotos. Na cidade de Fortaleza, entretanto, as cargas deste vírus no esgoto permaneceram moderadas a elevadas, mas com tendência de redução nas últimas duas semanas.

