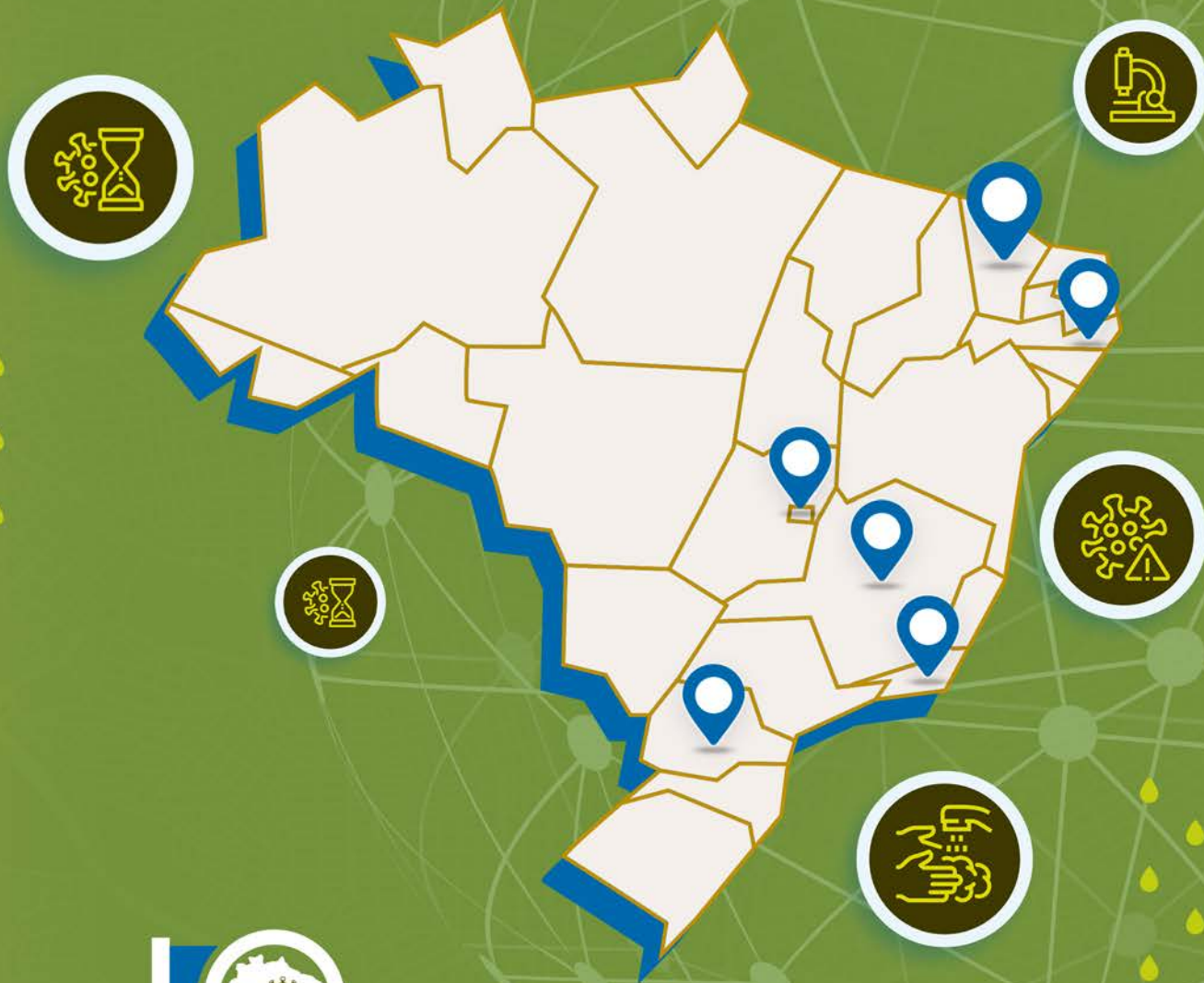


Boletim de Acompanhamento

Nº 8



REDE MONITORAMENTO
COVID ESGOTOS

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

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

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

Projeto Rede Monitoramento Covid Esgotos

Coordenação Geral
Carlos Chernicharo

Coordenação Institucional
Flávio Tröger

Coordenação de Comunicação
César Mota Filho

Coordenação de Laboratórios
Juliana Calábria

Equipe Técnica

ANA
Supervisão de Projeto
Flávio Tröger

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

Núcleo UFMG
Coordenação
Carlos Chernicharo

Equipe
Alyne Duarte
Amanda Teodoro
Ayana Lemos
Camila Madeira
Cássia Cabral
César Mota Filho
Cintia Leal
Gabriel Freitas
Gabriela Coelho
Juliana Calábria
Lariza Azevedo
Livia Lobato
Lucas Chamhum
Lucas Vassalle
Matheus Freitas
Rafael Pessoa
Thiago Bressani
Thiago Morandi
Vera Tainá Mota

Equipe Editorial

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

Núcleo UFPE
Coordenação
Lourdinha Florêncio

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

Núcleo UFC
Coordenação
André Bezerra

Equipe
Andrea Oliveira
Andreza Nunes Oliveira
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 Folea
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

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>.

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
Mária Ecléia Terres
Murilo Bertolino
Jackson Alves
Jorge Hilário Gomes

Aeroporto Afonso Pena

Eduardo Santos
Felipe Velleda
José Sérgio Teixeira

ISAE

Charles Carneiro
Cleverson Andreoli

Distrito Federal

CAESB

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

Equipe Técnica

Ana Maria Machado
Analta Campos
Arlenthe 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
Rogéria 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 8) 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.

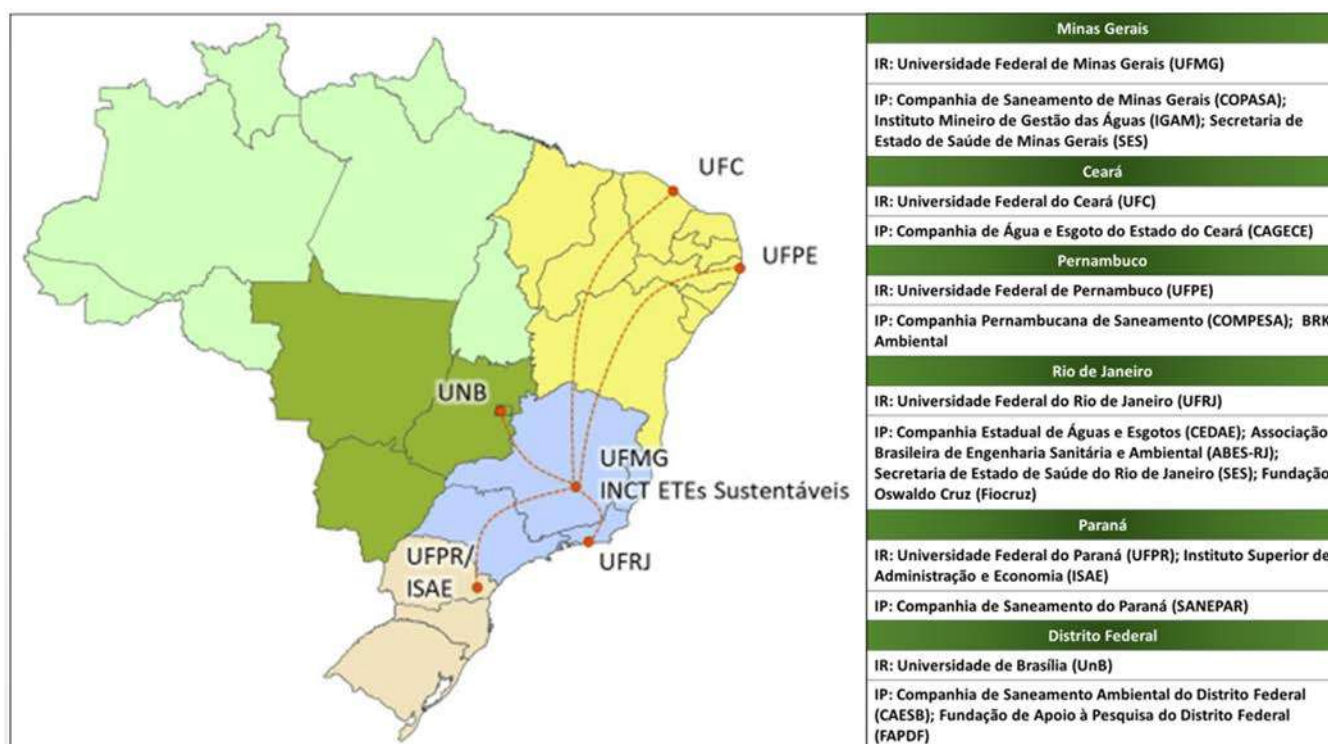


Figura 1 - Instituições que integram a *Rede Monitoramento Covid Esgotos*.

Nota: IR: Instituição Referência; IP: Instituição Parceira

O Boletim de Acompanhamento nº 8 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 13 de novembro de 2021 (semana epidemiológica 45 de 2021). Os dados do monitoramento do SARS-CoV-2 no esgoto são cruzados com dados locais do sistema de saúde, com o intuito de auxiliar as autoridades locais na tomada de decisões para o combate à pandemia de Covid -19.

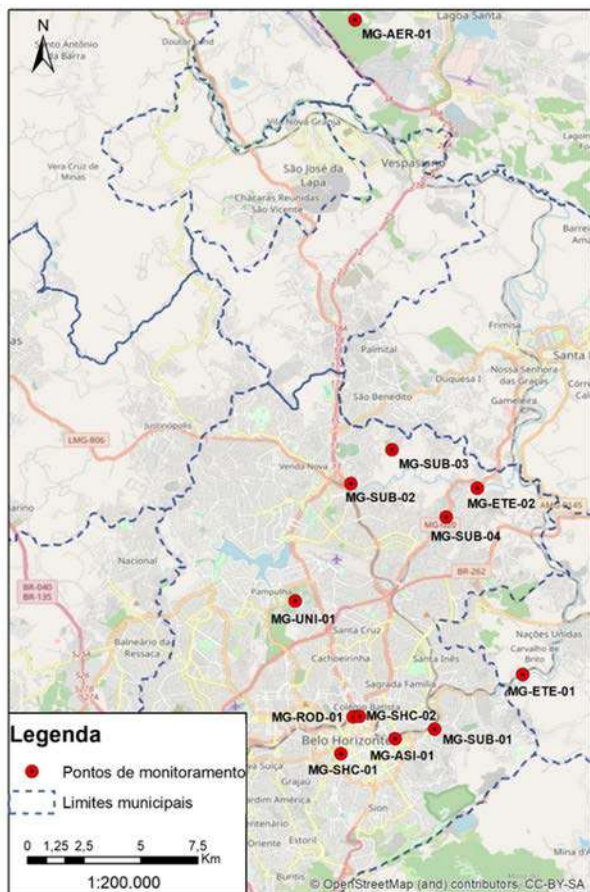
Cabe ressaltar que nos Boletins da *Rede Monitoramento Covid Esgotos* não serão apresentados os resultados das estimativas da população infectada, informação anteriormente utilizada nos Boletins do *Projeto Piloto* para comunicação dos resultados. Esta decisão foi tomada com base nas lições aprendidas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

PONTOS DE MONITORAMENTO

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

Pontos de Monitoramento

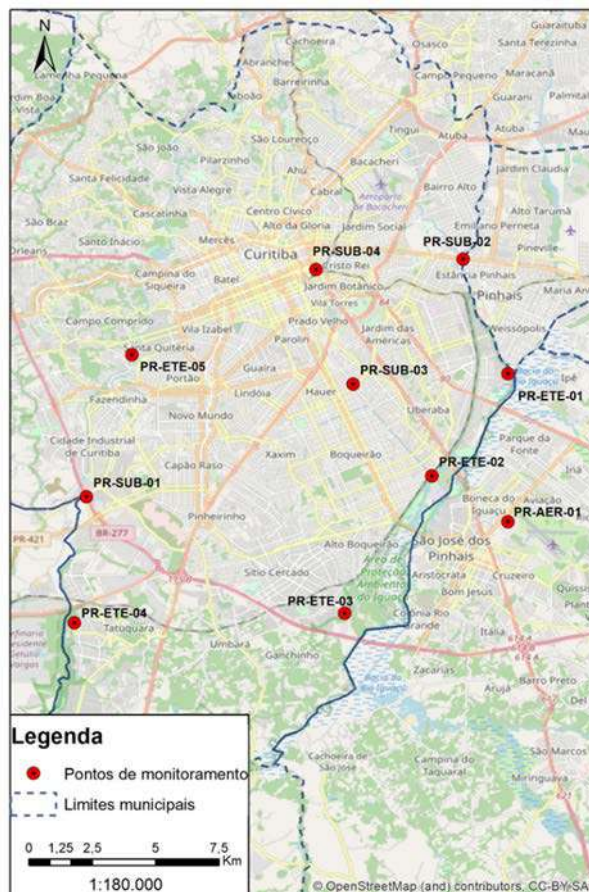
Belo Horizonte - MG



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

Figura 2 – Pontos de monitoramento de Belo Horizonte - MG

Curitiba - PR

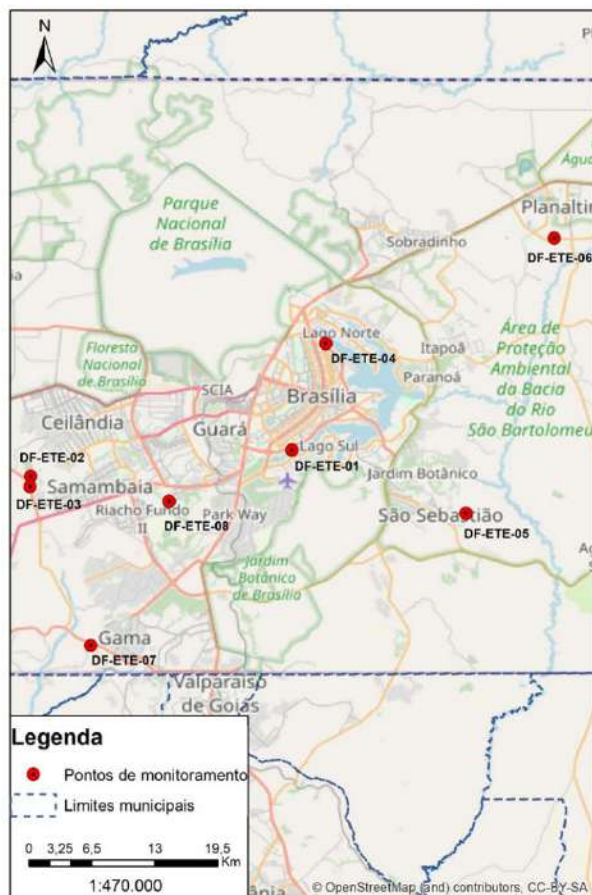


Ponto	Descrição
PR-ETE-01	ETE Atuba Sul
PR-ETE-02	ETE Belém
PR-ETE-03	ETE Padilha Sul
PR-ETE-04	ETE CIC Xisto
PR-ETE-05	ETE Santa Quitéria
PR-AER-01	ETE Aeroporto
PR-SUB-01	Sub-bacia do Rio Barigui - Bairro CIC-Xisto
PR-SUB-02	Sub-bacia do Rio Atuba - Bairro Tarumã
PR-SUB-03	Sub-bacia do Rio Belém -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

Figura 3 – Pontos de monitoramento de Curitiba - PR

Pontos de Monitoramento

Distrito Federal



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

Figura 4 – Pontos de monitoramento do Distrito Federal

Fortaleza - CE



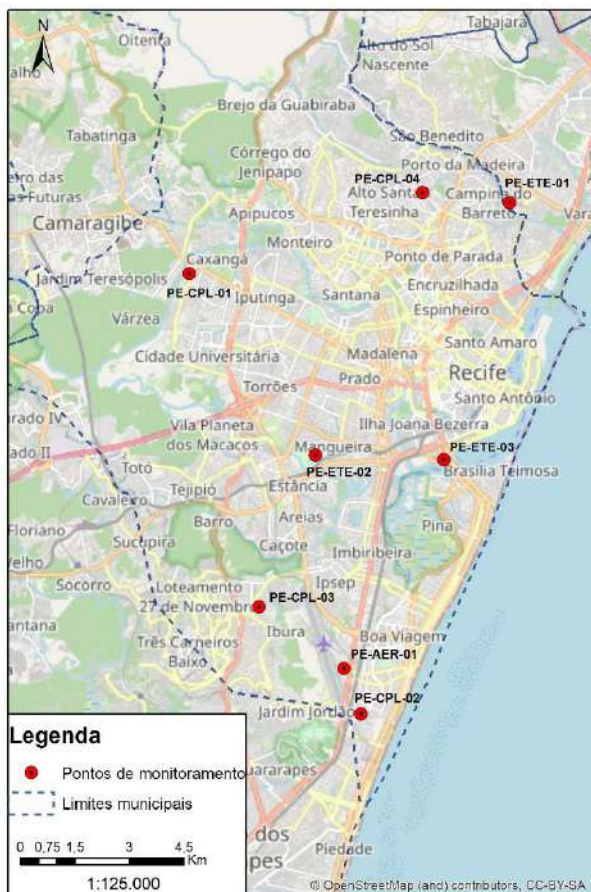
Ponto	Descrição
CE-ETE-01	ETE José Walter
CE-CPL-01	Canal Pluvial Eduardo Girão
CE-EEE-01	Estação Elevatória Barra do Ceará
CE-EEE-02	Estação Elevatória Antônio Bezerra
CE-ETE-02	ETE Conjunto Ceará
CE-EEE-03	Estação Elevatória Reversora do Cocó
CE-EEE-04	Estação Elevatória Praia do Futuro II
CE-EEE-05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

Figura 5 – Pontos de monitoramento de Fortaleza - CE

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

Pontos de Monitoramento

Recife - PE



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

Figura 6 – Pontos de monitoramento de Recife - PE

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

Rio de Janeiro - RJ



Ponto	Descrição
RJ-ETE-01	ETE Alegria
RJ-ETE-02	ETE Barra
RJ-EEE-01	EEE André Azevedo
RJ-ETE-03	ETE ETIG
RJ-EEE-02	EEE Leblon
RJ-ETE-04	ETE Pavuna
RJ-ETE-05	ETE Penha
RJ-ETE-06	ETE 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: Optou-se por retirar as ETES São Gonçalo e Sarapuí do monitoramento, no âmbito da Rede Monitoramento Covid Esgotos, uma vez que estas ETES estão localizadas fora do município do Rio de Janeiro e não recebem contribuição de esgoto da cidade.

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:

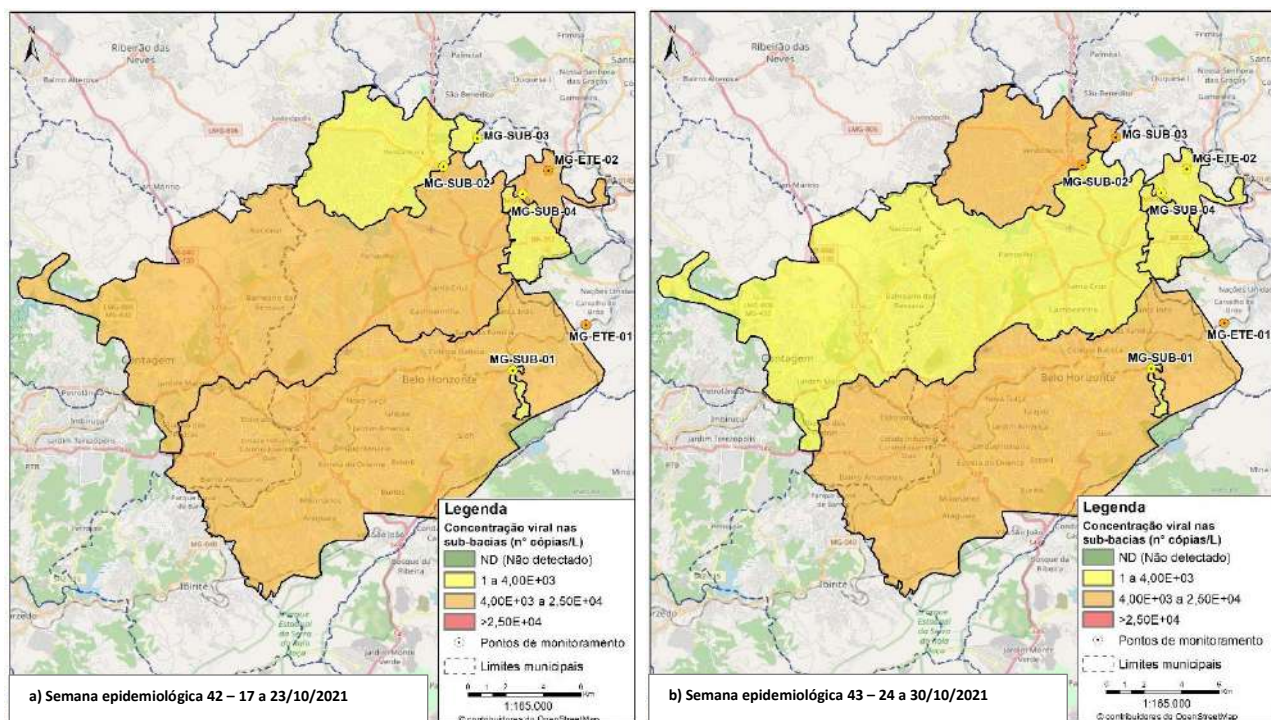
- Atualmente, Belo Horizonte, Fortaleza, Recife e Rio de Janeiro dispõem de dados de novos casos suspeitos e novos casos confirmados. Curitiba e o Distrito Federal dispõem somente de dados de novos casos confirmados.

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

Belo Horizonte - MG

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

A Figura 8 apresenta a distribuição espacial das concentrações do SARS-CoV-2 nos pontos de monitoramento correspondentes às estações de tratamento de esgotos e sub-bacias monitoradas em Belo Horizonte para as semanas epidemiológicas (a) 42 (17 a 23/10/2021), (b) 43 (24 a 30/10/2021), 44 (31/10 a 06/11/2021) e 45 (07 a 13/11/2021). Cada região monitorada é apresentada no mapa com coloração correspondente à concentração determinada para o SARS-CoV-2 no esgoto. Regiões verdes indicam que o SARS-CoV-2 não foi detectado. Regiões amarelas, laranjas e vermelhas indicam que o SARS-CoV-2 foi detectado, em concentrações menores, intermediárias e maiores, respectivamente.



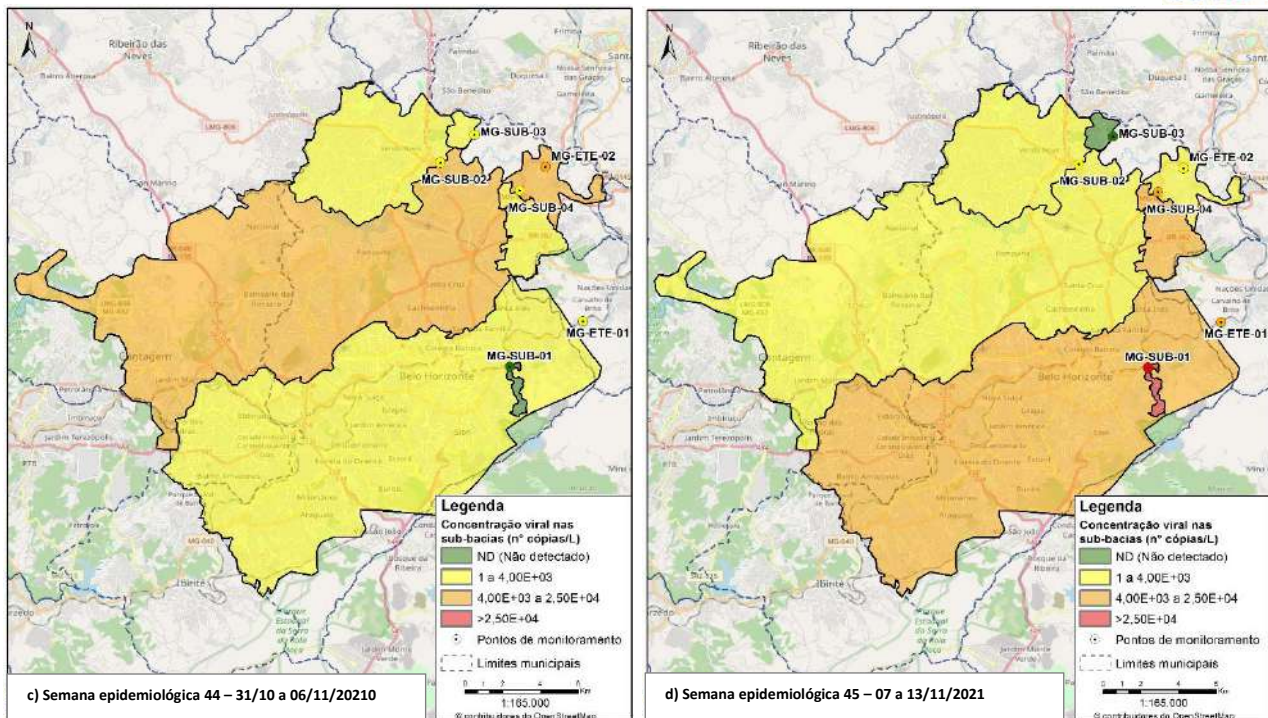


Figura 8 – Distribuição espacial das concentrações do SARS-CoV-2 nas ETEs e sub-bacias monitoradas em Belo Horizonte nas semanas epidemiológicas (a) 42, (b) 43, (c) 44 e (d) 45 de 2021

Notas:

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

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 09/11/2021 (semana epidemiológica 45).

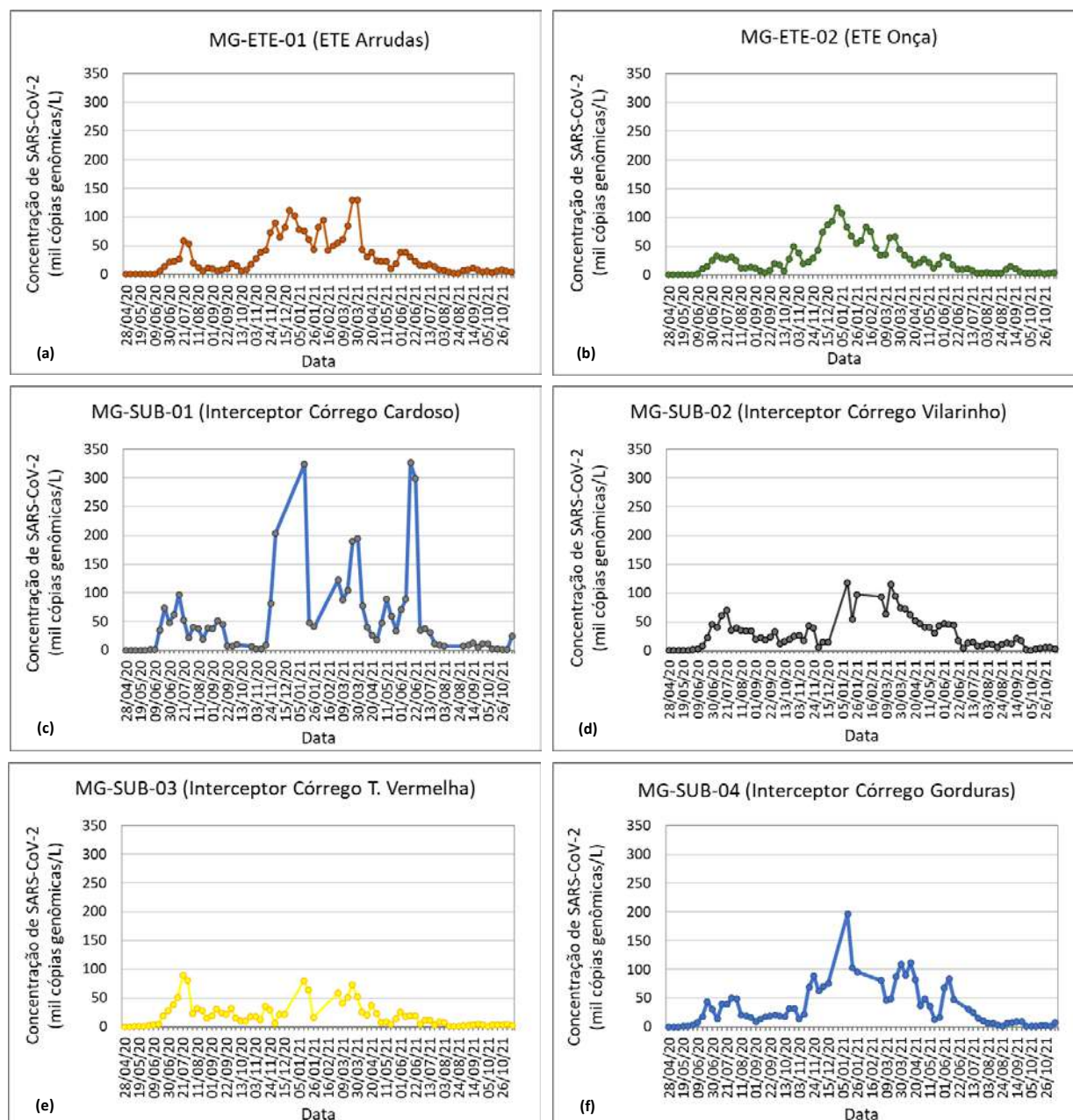


Figura 9 – Série temporal da média móvel de duas semanas das concentrações do SARS-CoV-2 no esgoto das ETEs (a e b) e sub-bacias (c até f) monitoradas em Belo Horizonte

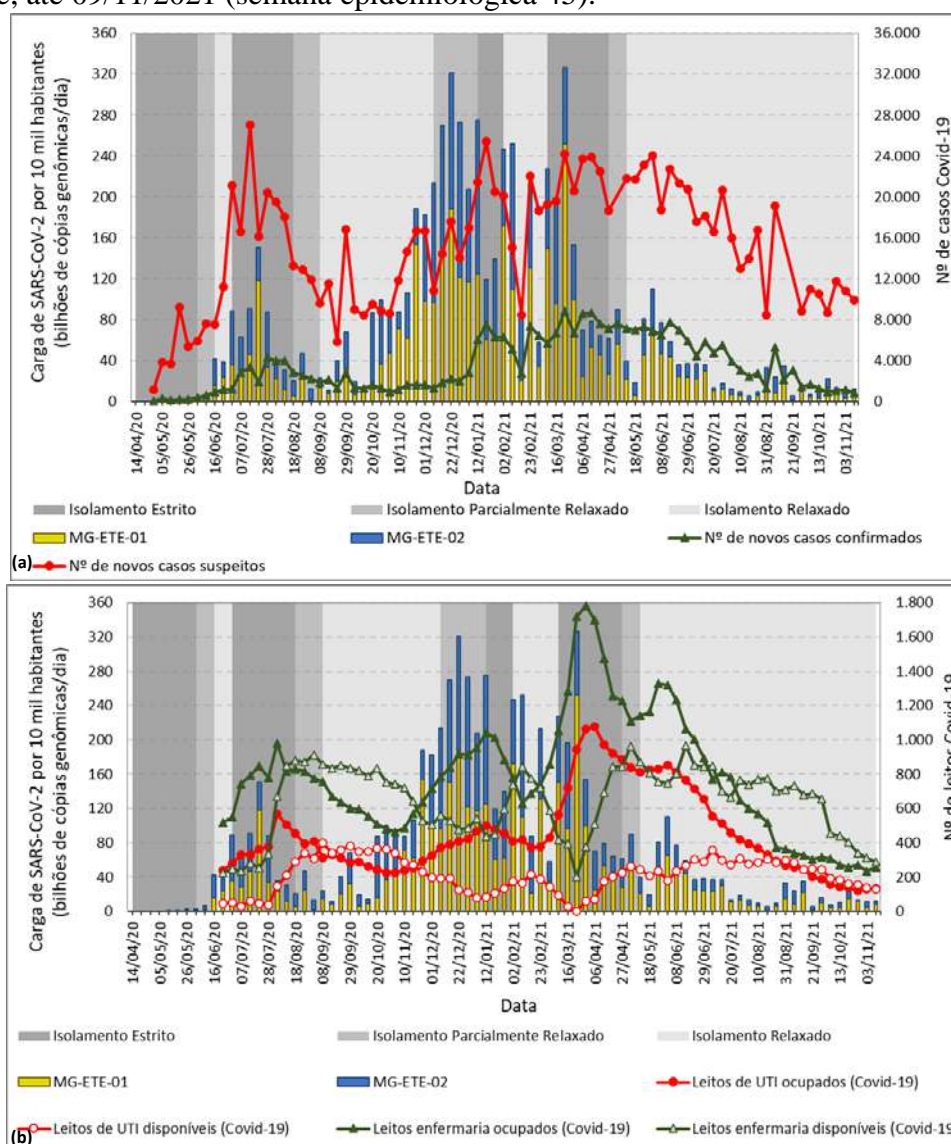
Notas:

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

Belo Horizonte - MG

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

A Figura 10 apresenta a evolução temporal da carga viral por 10 mil habitantes no esgoto afluente às estações de tratamento de esgoto em Belo Horizonte (soma das cargas virais detectadas nas duas ETEs monitoradas) em contraste com a evolução dos indicadores de saúde: (a) número de novos casos suspeitos e confirmados de Covid-19; (b) número de leitos (enfermaria e UTI) destinados a Covid-19 que se encontram disponíveis para recebimento de novos pacientes e número de leitos ocupados; e (c) porcentagem da população 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 09/11/2021 (semana epidemiológica 45).



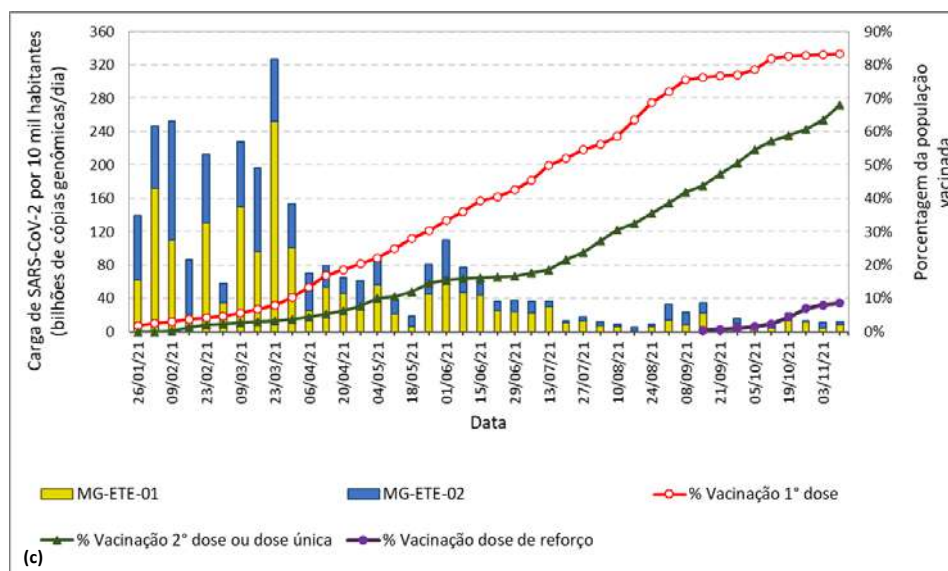


Figura 10 – Evolução da carga viral no esgoto de Belo Horizonte em contraste com os indicadores de saúde (a) número de novos casos suspeitos e confirmados, (b) nº de leitos covid-19 (enfermaria e UTI) disponíveis e ocupados e (c) porcentagem da população imunizada contra Covid-19

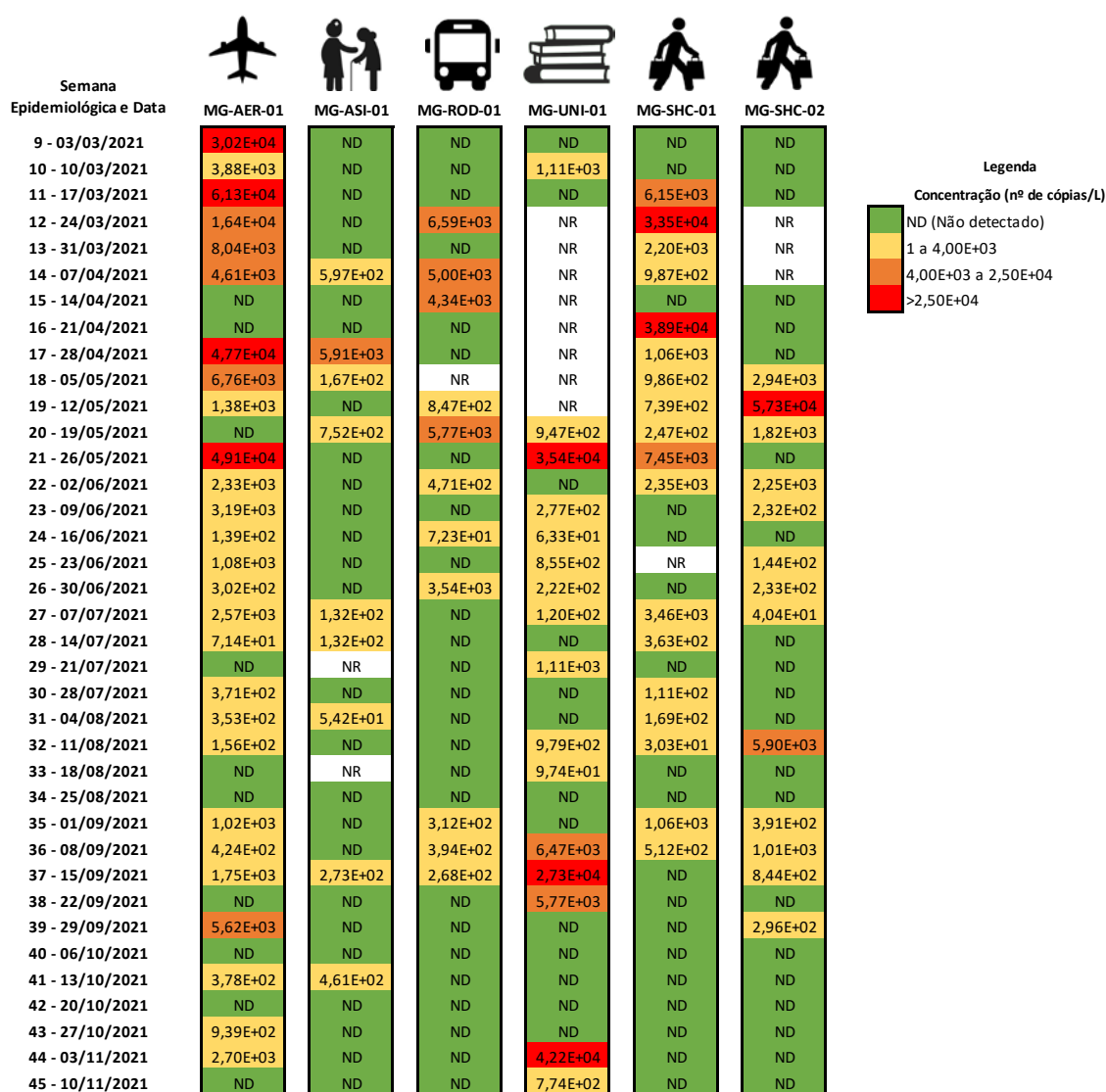
Notas:

- As ETEs Arrudas (MG-Ete-01) e Onça (MG-Ete-02) tratam, em conjunto, os esgotos de cerca de 70% da população de Belo Horizonte.
- Os casos confirmados de Covid-19 são a soma de casos com resultado de exame positivo para Covid-19 que evoluíram ou não para óbito. Inclui casos de síndrome gripal (SG) e síndrome respiratória aguda grave (SRAG). Os casos apresentados são de pessoas residentes em Belo Horizonte, segundo a data de início de sintomas (Fonte: <https://prefeitura.pbh.gov.br/saude/coronavirus>).
- Foram considerados como casos suspeitos todos os casos notificados com quadro respiratório agudo suspeito de infecção humana pelo SARS-CoV-2, confirmados ou não para Covid-19 (Fonte: <https://prefeitura.pbh.gov.br/saude/coronavirus>). Dados de casos suspeitos não disponíveis para a Semana Epidemiológica 37 (14/09/2021).
- 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), Rodoviária de Belo Horizonte (MG-ROD-01), universidade - Instituto de Ciências Biológicas da UFMG (MG-UNI-01), shopping center localizado em área de alta renda (MG-SHC-01) e shopping center localizado em área de baixa renda (MG-SHC-02). Os dados são apresentados desde o início do monitoramento destes pontos, na semana epidemiológica 9 (03/03/2021) até a semana epidemiológica 45 (10/11/2021).



*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 nos esgotos das bacias dos Ribeirões Arrudas e Onça (MG-ETE-01 e MG-ETE-02) se mantiveram baixas nas últimas quatro semanas epidemiológicas (42 – 19/10/2021 a 45 - 09/11/2021).
- Houve aumento da concentração viral no ponto do Interceptor Córrego Cardoso (MG-SUB-01) na semana epidemiológica 45.
- Dentre os pontos especiais monitorados, durante as últimas quatro semanas epidemiológicas, o SARS-CoV-2 foi detectado apenas no esgoto do Aeroporto (MG-AER-01) e do Instituto de Ciências Biológicas da UFMG (MG-UNI-01).

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) 42 (17 a 23/10/2021), (b) 43 (24 a 30/10/2021), (c) 44 (31/10 a 06/11/2021) e 45 (07 a 13/11/2021). Cada região monitorada é apresentada no mapa com coloração correspondente à concentração determinada para o SARS-CoV-2 no esgoto. Regiões verdes indicam que o SARS-CoV-2 não foi detectado. Regiões amarelas, laranjas e vermelhas indicam que o SARS-CoV-2 foi detectado, em concentrações menores, intermediárias e maiores, respectivamente.

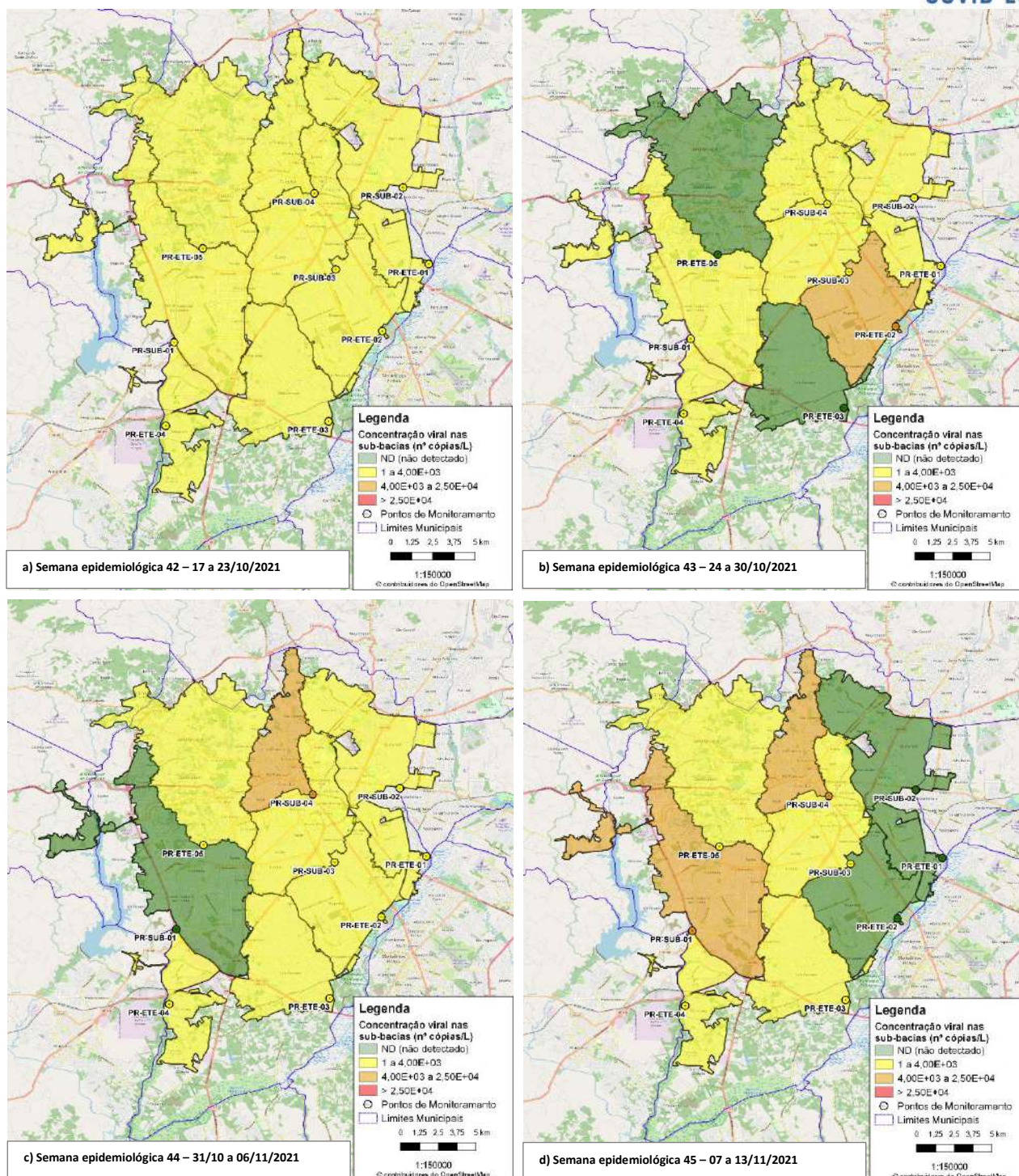


Figura 12 – Distribuição espacial das concentrações do SARS-CoV-2 nas ETEs e sub-bacias monitoradas em Curitiba nas semanas epidemiológicas (a) 42, (b) 43, (c) 44 e (d) 45 de 2021

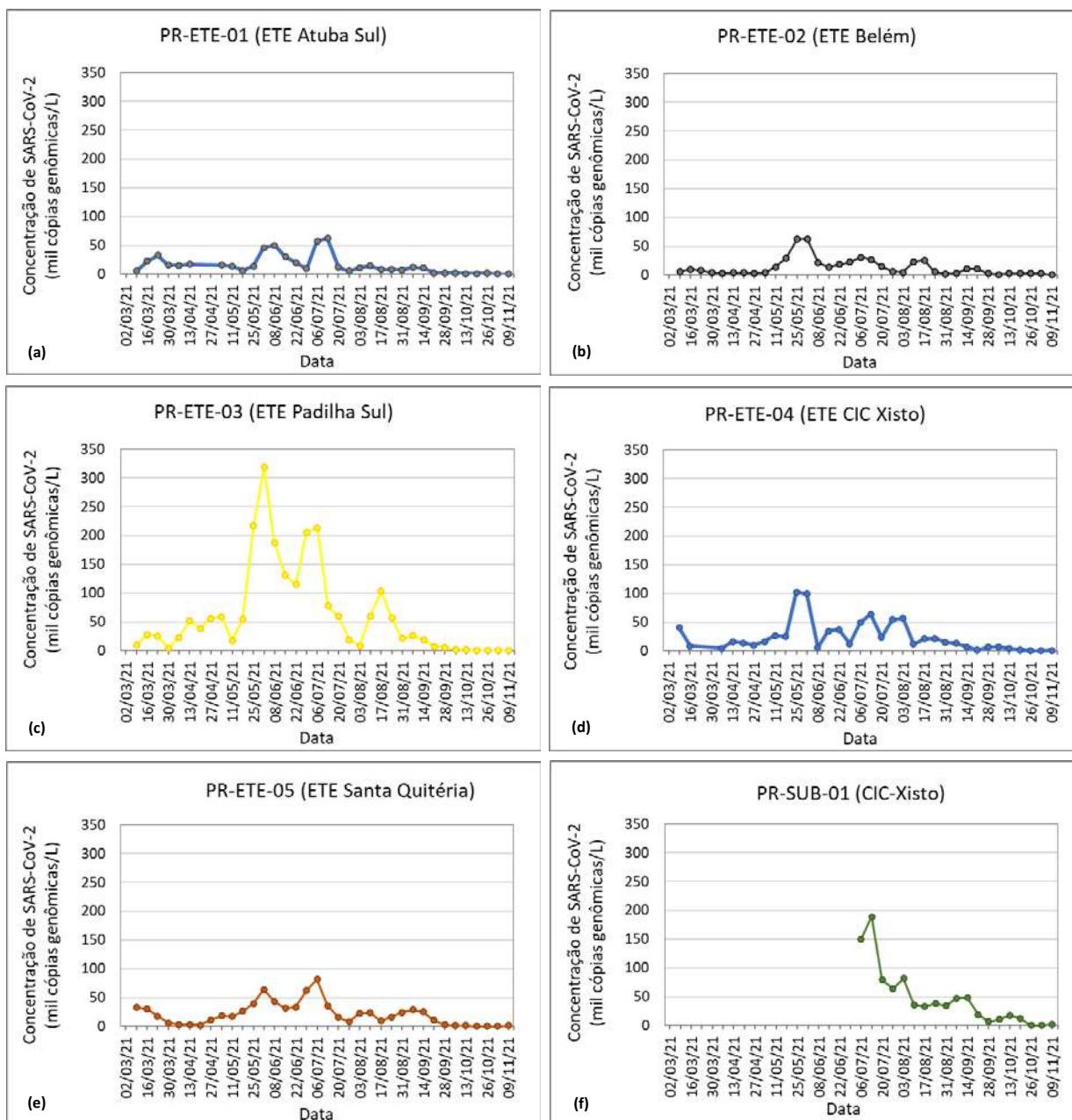
Notas:

- População contribuinte estimada dos pontos de monitoramento:
 - PR-ETE-01 (ETE Atuba Sul): 970.000 habitantes.
 - PR-ETE-02 (ETE Belém): 920.000 habitantes.
 - PR-ETE-03 (ETE Padilha Sul): 290.000 habitantes.
 - PR-ETE-04 (ETE CIC Xisto): 480.000 habitantes.
 - PR-ETE-05 (ETE Santa Quitéria): 280.000 habitantes.
- Concentração determinada para o gene N1 do SARS-CoV-2.
 - PR-SUB-01 (Bairro CIC-Xisto): 240.000 habitantes.
 - PR-SUB-02 (Bairro Tarumã): 155.000 habitantes.
 - PR-SUB-03 (Bairro Boqueirão): 155.000 habitantes.
 - PR-SUB-04 (Rodoferroviária): 92.000 habitantes.

Curitiba - PR

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

A Figura 13 apresenta a série histórica das médias móveis de duas semanas das concentrações do SARS-CoV-2 para os pontos monitorados em Curitiba, desde o início do monitoramento na cidade, em março de 2021, até o dia 09/11/2021 (semana epidemiológica 45).



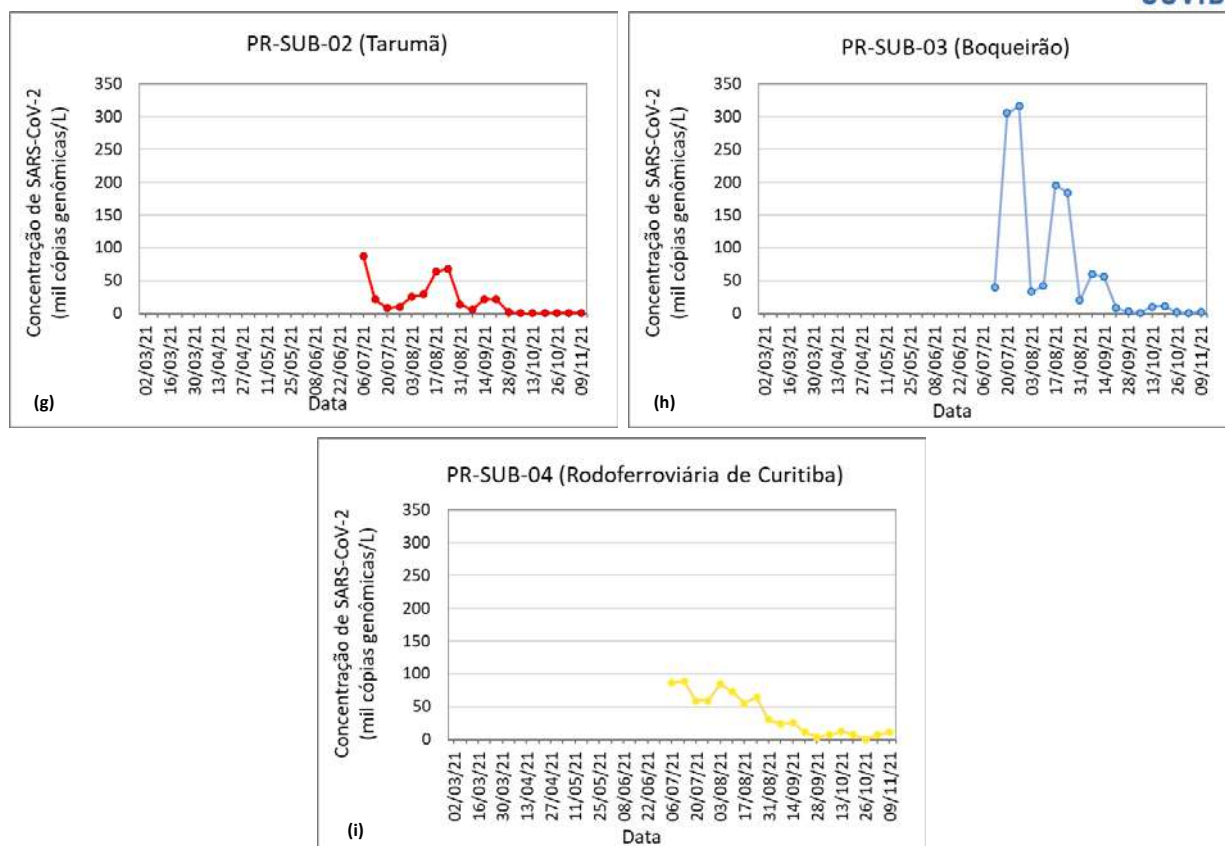


Figura 13 – Série temporal da média móvel de duas semanas das concentrações do SARS-CoV-2 no esgoto das ETEs (a até e) e sub-bacias (f até i) monitoradas em Curitiba.

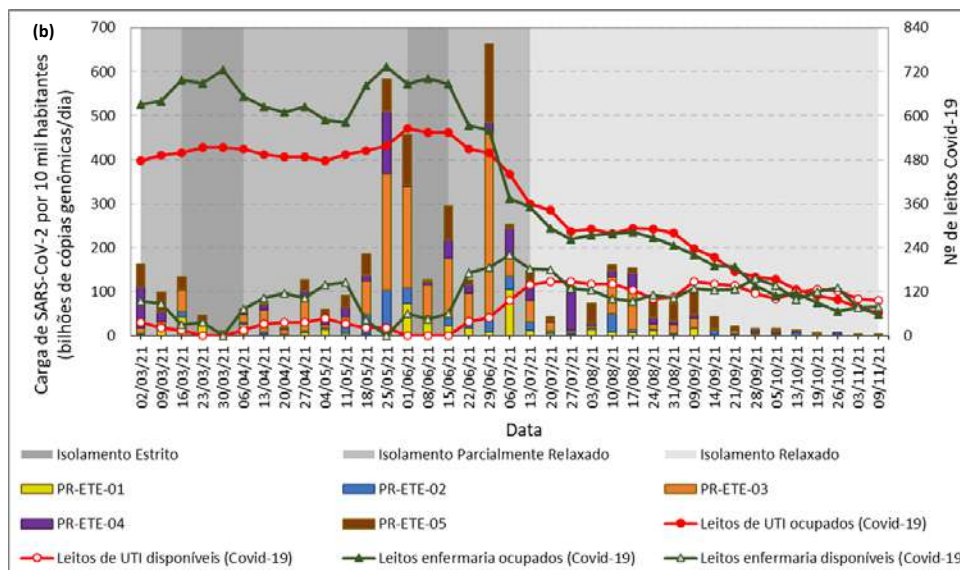
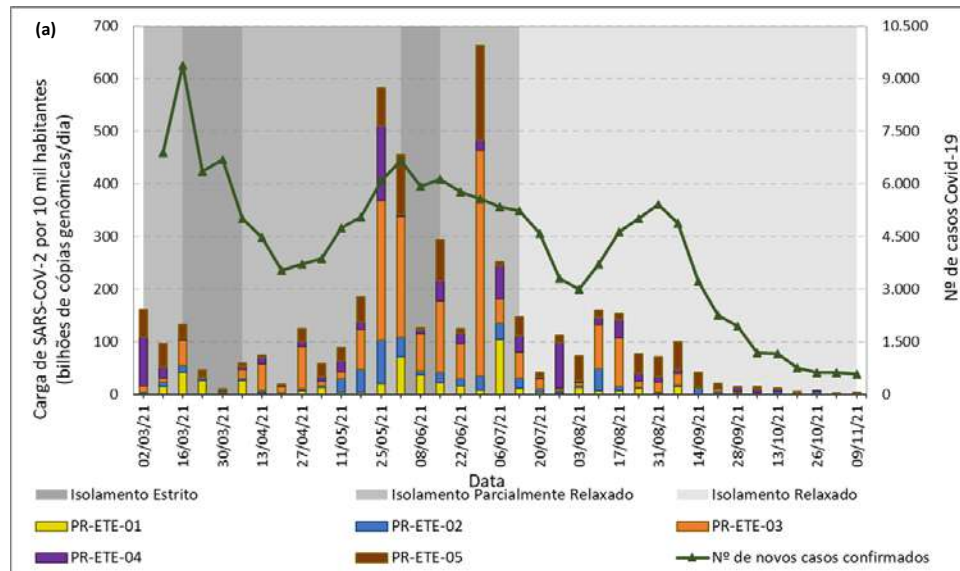
Notas:

- 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 09/11/2021 (semana epidemiológica 45).



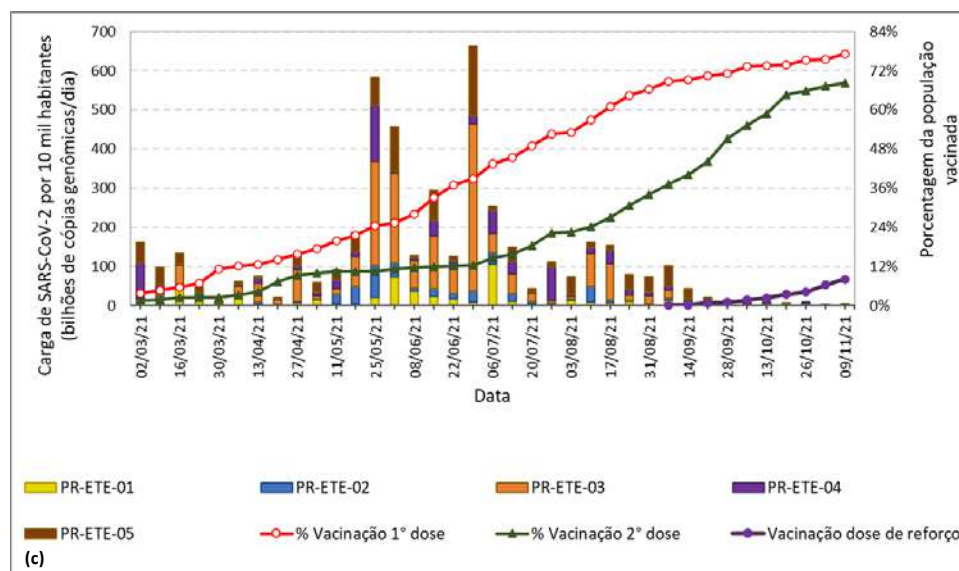


Figura 14 – Evolução da carga viral no esgoto de Curitiba em contraste com os indicadores de saúde (a) número de novos confirmados de Covid-19, (b) nº de leitos covid-19 (enfermaria e UTI) disponíveis e ocupados e (c) porcentagem da população imunizada contra Covid-19

Notas:

- As cinco ETEs monitoradas tratam, em conjunto, o esgoto de 100% da população de Curitiba e de uma fração da região metropolitana.
- Número de casos confirmados de acordo com a Prefeitura de Curitiba. Os casos apresentados são casos confirmados por data da divulgação do resultado do exame para confirmação da Covid-19. A depender do método de coleta do exame (RT-PCR, sorológico, teste rápido ou antígeno), a liberação do resultado pode variar entre alguns minutos até 7 dias, aproximadamente. Por isso, os casos divulgados não refletem exames coletados no dia da divulgação (Fonte: <https://coronavirus.curitiba.pr.gov.br/painelcovid/>).
- O número de leitos (enfermaria e UTI) informado corresponde aos leitos do Sistema Único de Saúde (SUS) destinados a pacientes de Covid-19 (Fonte: <https://coronavirus.curitiba.pr.gov.br/painelcovid/>).
- 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 a concentrações do SARS-CoV-2 no esgoto do ponto especial monitorado em Curitiba: Aeroporto Internacional Afonso Pena (PR-AER-01). Os dados são apresentados desde o início do monitoramento neste ponto, em junho de 2021 até o dia 10/11/2021 (semana epidemiológica 45).

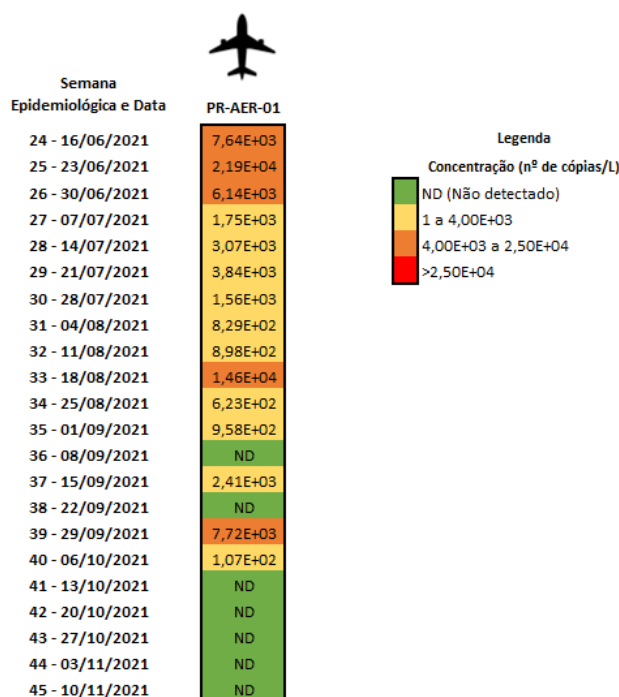


Figura 15 - Concentração de SARS-CoV-2 no esgoto do ponto especial monitorado em Curitiba

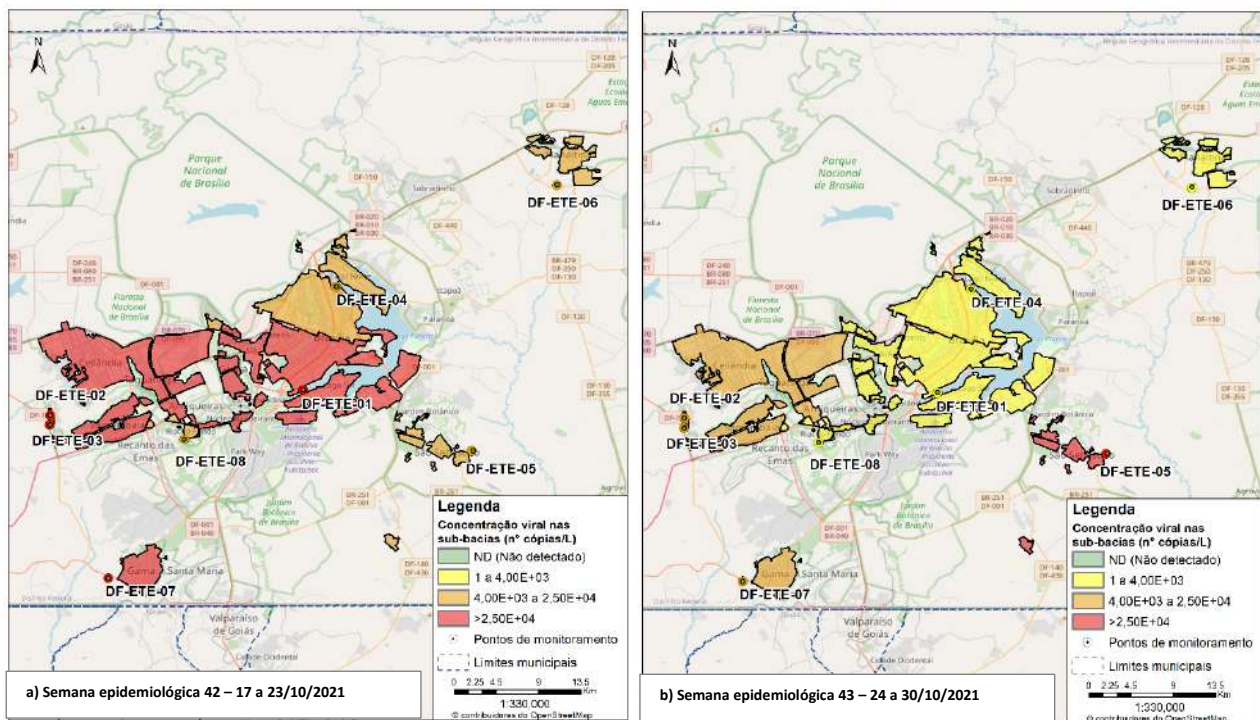
DESTAQUES:

- As cargas e concentrações de SARS-CoV-2 no esgoto de Curitiba estão nos menores patamares já observados desde o início do monitoramento. Em algumas regiões, o vírus não foi detectado nas semanas epidemiológicas 43 (26/10/2021), 44 (03/11/2021) e 45 (09/11/2021).
- Com exceção da ETE Belém (PR-ETE-02) na semana epidemiológica 43, todas as amostras monitoradas nas ETES ao longo das quatro últimas semanas epidemiológicas se mantiveram em concentrações baixas ou em níveis não detectáveis.
- Nas duas últimas semanas monitoradas, incluindo a semana do feriado de 2 de novembro, todos os pontos apresentaram concentrações baixas ou níveis não detectáveis de SARS-CoV-2, com exceção do ponto próximo à Rodoferroviária de Curitiba (PR-SUB-04), que apresentou concentrações de SARS-CoV-2 moderadas (coloração laranja no mapa).
- Nas amostras de esgoto do Aeroporto (PR-AER-01), o SARS-CoV-2 não foi detectado nas últimas quatro semanas monitoradas.

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 42 (17 a 23/10/2021), 43 (24 a 30/10/2021), 44 (31/10 a 06/11/2021) e 45 (07 a 13/11/2021). Cada região monitorada é apresentada no mapa com coloração correspondente à concentração determinada para o SARS-CoV-2 no esgoto. Regiões verdes indicam que o SARS-CoV-2 não foi detectado. Regiões amarelas, laranjas e vermelhas indicam que o SARS-CoV-2 foi detectado, em concentrações menores, intermediárias e maiores, respectivamente.



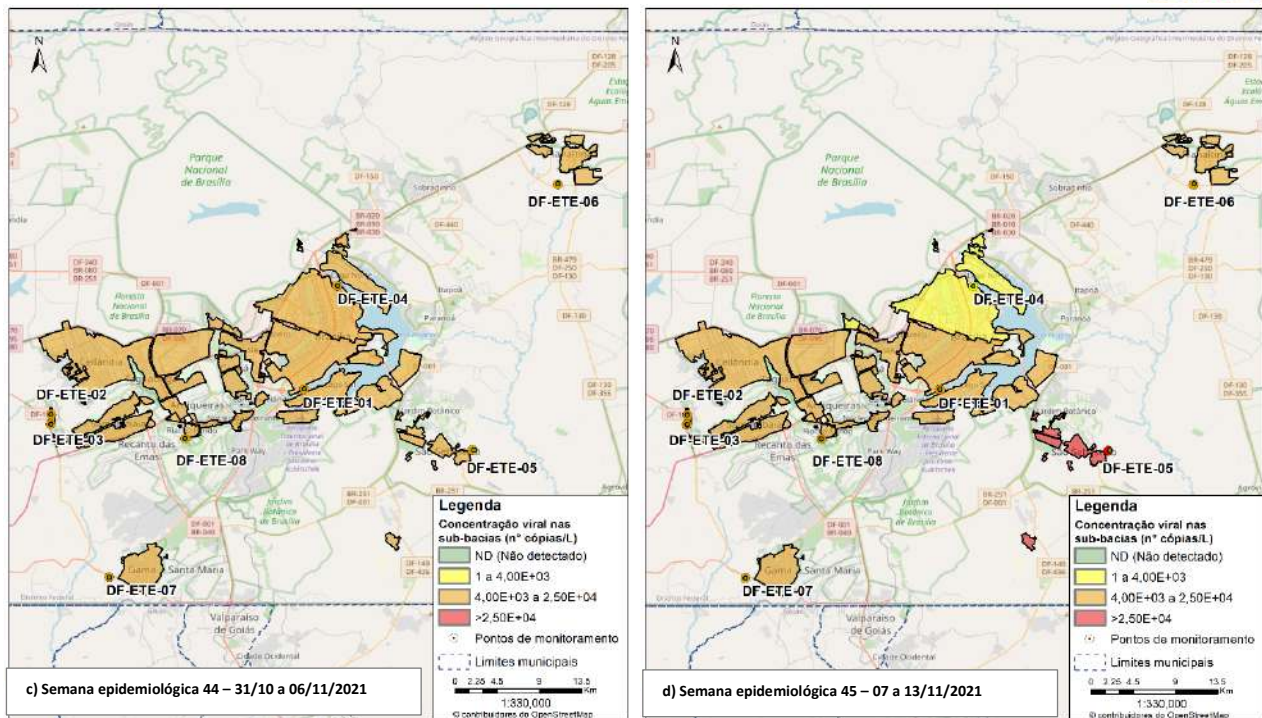


Figura 16 – Distribuição espacial das concentrações do SARS-CoV-2 nas ETEs monitoradas no Distrito Federal nas semanas epidemiológicas (a) 42, (b) 43, (c) 44 e (d) 45 de 2021

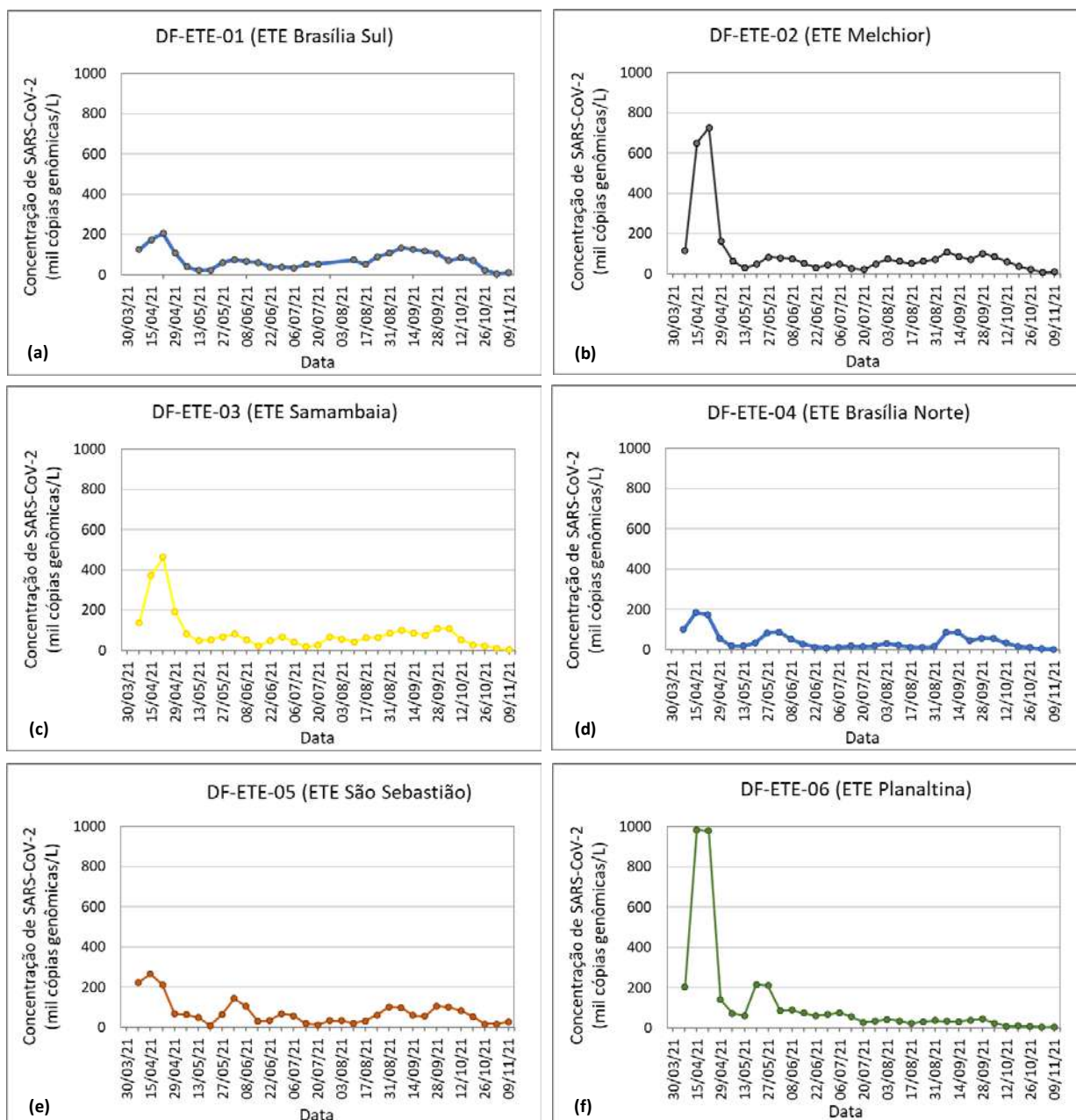
Notas:

- População contribuinte estimada dos pontos de monitoramento:
 - DF-ETE-01 (ETE Brasília Sul): 920.000 habitantes.
 - DF-ETE-02 (ETE Melchior): 750.000 habitantes.
 - DF-ETE-03 (ETE Samambaia): 610.000 habitantes.
 - DF-ETE-04 (ETE Brasília Norte): 250.000 habitantes.
 - DF-ETE-05 (ETE São Sebastião): 130.000 habitantes.
 - DF-ETE-06 (ETE Planaltina): 170.000 habitantes.
 - DF-ETE-07 (ETE Gama): 77.000 habitantes.
 - DF-ETE-08 (ETE Riacho Fundo): 70.000 habitantes.
- A população contribuinte foi estimada com base na vazão média anual de 2020 tratada em cada ETE, considerando a contribuição de 54g DBO/hab.dia.
- Concentrações determinadas para o gene N1 do SARS-CoV-2.

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 09/11/2021 (semana epidemiológica 45).



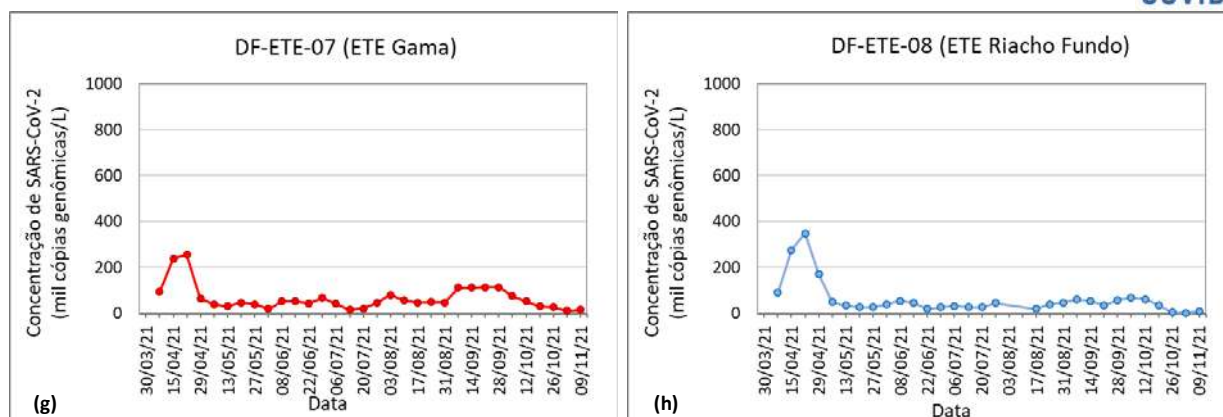


Figura 17 – Série temporal da média móvel de duas semanas das concentrações do SARS-CoV-2 no esgoto das ETEs monitoradas no Distrito Federal (a até h)

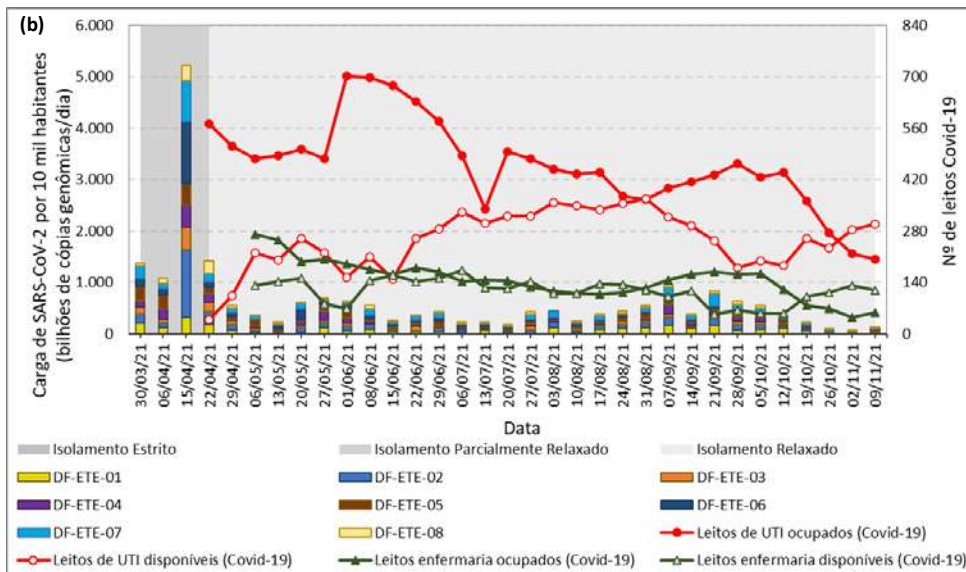
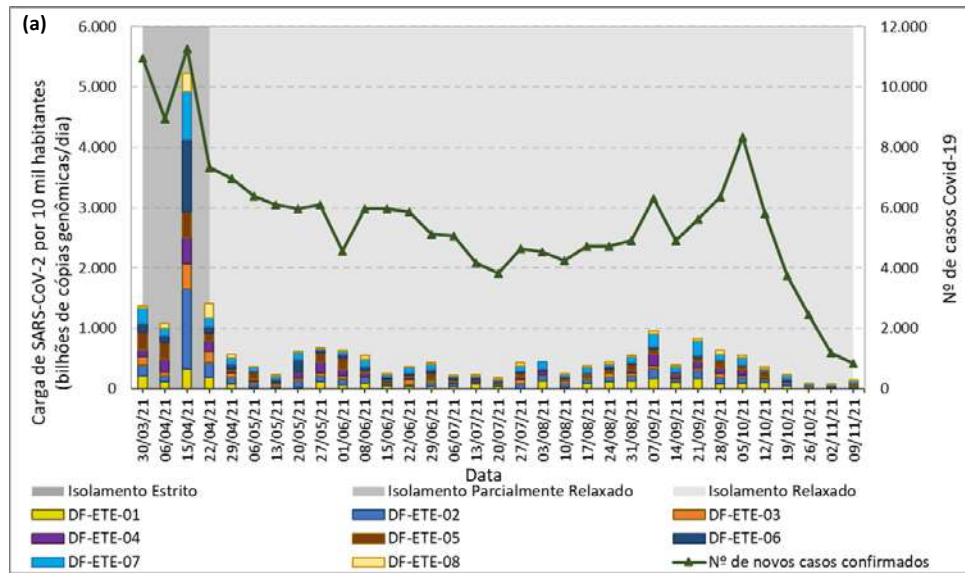
Notas:

- 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 09/11/2021 (semana epidemiológica 45).



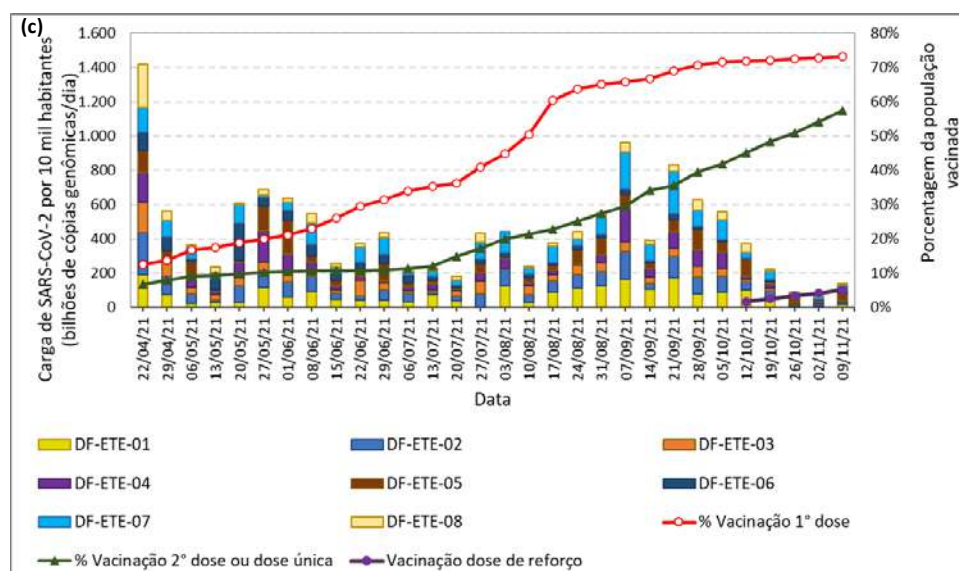


Figura 18 – Evolução da carga viral no esgoto do Distrito Federal em contraste com os indicadores de saúde (a) número de novos casos confirmados de Covid-19, (b) nº de leitos covid-19 (enfermaria e UTI) disponíveis e ocupados e (c) porcentagem da população imunizada contra Covid-19

Notas:

- As oito ETEs monitoradas em Brasília tratam, em conjunto, o esgoto de cerca de 80% da população do Distrito Federal.
- Número de casos confirmados de acordo com o Governo do Distrito Federal. Os dados compreendem os casos confirmados por meio de RT-qPCR para detecção do vírus SARS-CoV-2 ou exame imunológico (teste rápido ou sorologia clássica para detecção de anticorpos) informados diariamente pelos laboratórios credenciados e por clínicas de imagem (Fonte: <http://www.saude.df.gov.br/boletinsinformativos-divep-cieves/>).
- O número de leitos (enfermaria e UTI) informado corresponde aos leitos do Sistema Único de Saúde (SUS) e rede privada destinados a pacientes com Covid-19 (Fonte: <http://www.coronavirus.df.gov.br/index.php/leitos/>).
- 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.

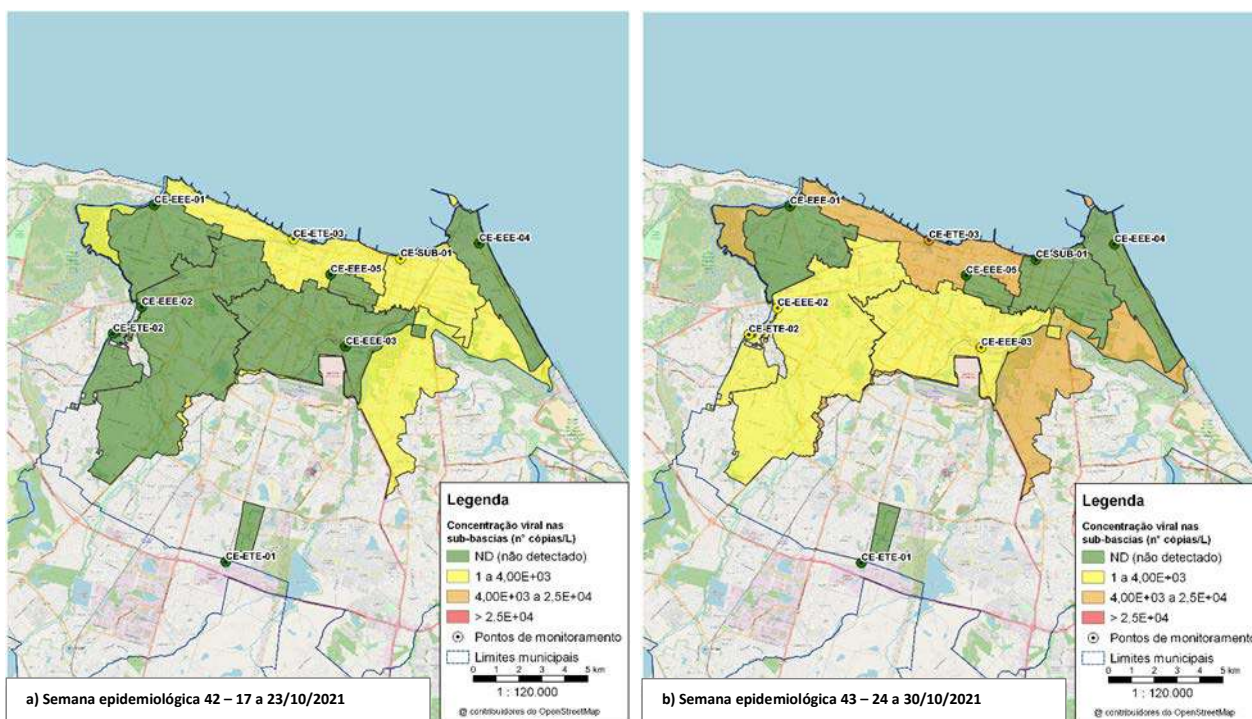
DESTAQUES:

- Na semana epidemiológica 44 (02/11/2021), o Distrito Federal apresentou a menor carga de SARS-CoV-2 nos esgotos desde o início do monitoramento em março de 2021. Entretanto, na semana epidemiológica 45 (09/11/2021) a carga viral voltou a aumentar (cerca de 120%), interrompendo a trajetória de queda iniciada na semana epidemiológica 38 (21/09/2021). As cargas virais permanecem elevadas nos esgotos do DF. O DF é a unidade da federação com o 3º maior número de casos de Covid-19 por 100 mil habitantes.
- O aumento da carga de SARS-CoV-2 nos esgotos na semana epidemiológica 45 reflete o aumento das concentrações virais na maioria das ETEs monitoradas no DF, exceto a ETE Samambaia (DF-ETE-03), que apresentou redução, e ETE Brasília Norte (DF-ETE-04), na qual a concentração viral permaneceu praticamente constante entre as semanas epidemiológicas 44 (02/11/2021) e 45 (09/11/2021).

Fortaleza - CE

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

A Figura 19 apresenta a distribuição espacial das concentrações do SARS-CoV-2 nos pontos de monitoramento correspondentes às estações de tratamento de esgotos, estações elevatórias e sub-bacia monitoradas em Fortaleza, para as semanas epidemiológicas (a) 42 (17 a 23/10/2021), (b) 43 (24 a 30/10/2021), (c) 44 (31/10 a 06/11/2021) e (d) 45 (07 a 13/11/2021). Cada região monitorada é apresentada no mapa com coloração correspondente à concentração determinada para o SARS-CoV-2 no esgoto. Regiões verdes indicam que o SARS-CoV-2 não foi detectado. Regiões amarelas, laranjas e vermelhas indicam que o SARS-CoV-2 foi detectado, em concentrações menores, intermediárias e maiores, respectivamente.



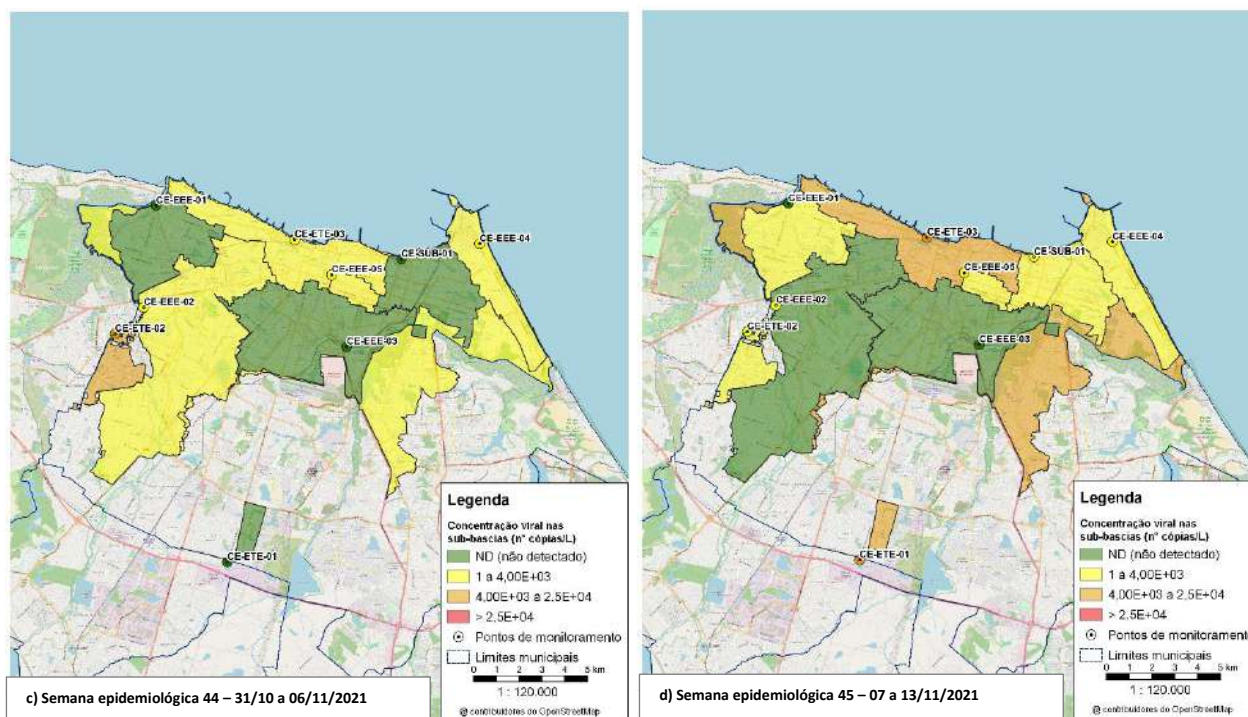


Figura 19 – Distribuição espacial das concentrações do SARS-CoV-2 nas ETEs, sub-bacia e estações elevatórias monitoradas em Fortaleza nas semanas epidemiológicas (a) 42, (b) 43, (c) 44 e (d) 45 de 2021

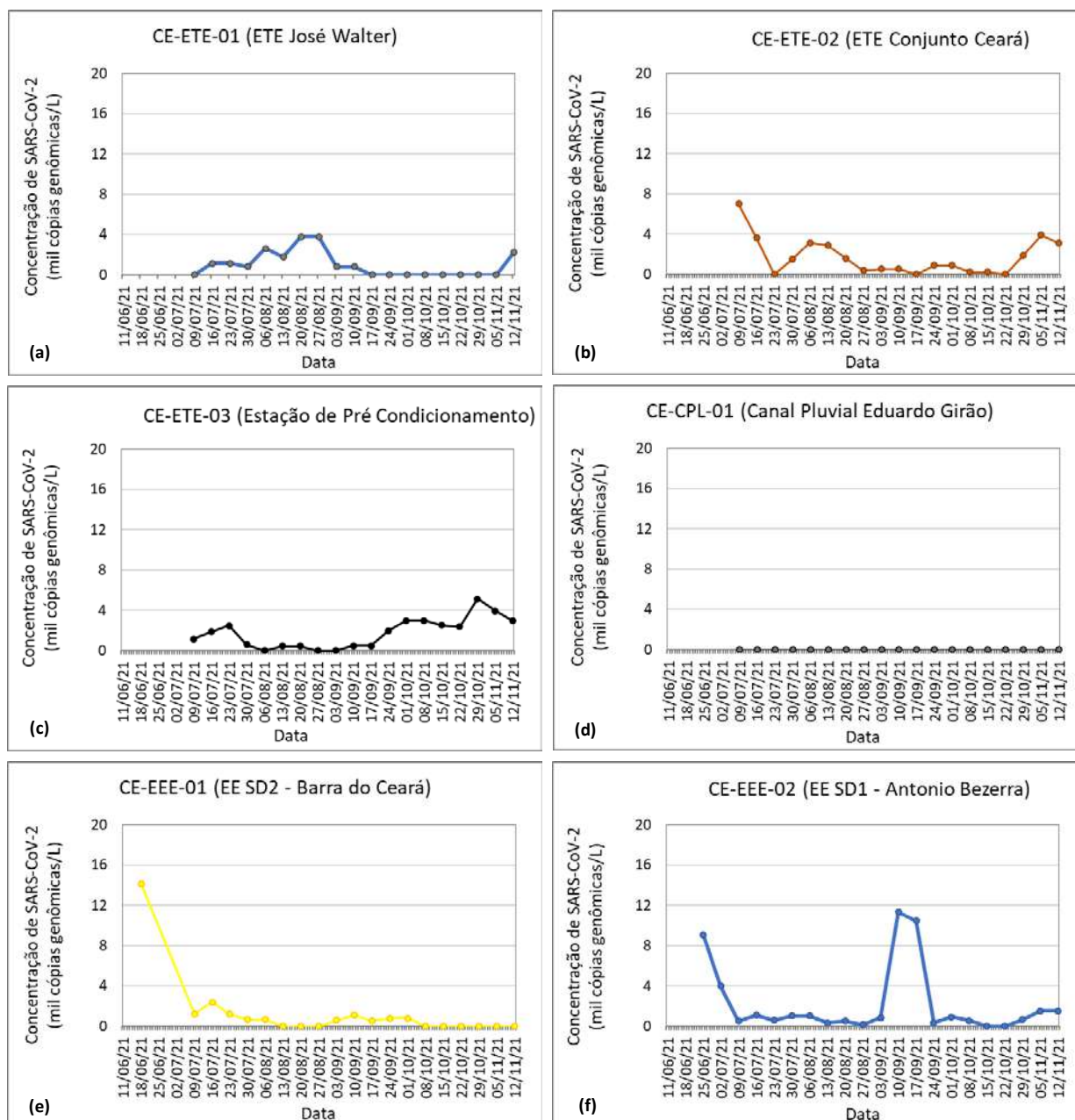
Notas:

- População contribuinte estimada dos pontos de monitoramento:
 - CE-EET-01 (ETE José Walter): 32.000 habitantes.
 - CE-EEE-01 (EEE SD2 – Barra do Ceará): 900.000 habitantes (População da área de contribuição específica + CE-EEE-02).
 - CE-EEE-02 (EEE SD1 – Antônio Bezerra): 650.000 habitantes.
 - CE-EET-02 (ETE Conjunto Ceará): 81.000 habitantes.
 - CE-EEE-03 (EEE Reversora do Cocó): 301.000 habitantes.
 - CE-EEE-04 (EEE Praia do Futuro II): 81.000 habitantes.
 - CE-EEE-05 (EEE Pajeú): 21.000 habitantes.
 - CE-SUB-01 (Interceptor Leste): 197.000 habitantes (População da área de contribuição específica + CE-EEE-04).
 - CE-EET-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.
- O Canal Pluvial (CE-CPL-01) está totalmente inserido na sub-bacia da EEE Reversora do Cocó (CE-EEE-03). O SARS-CoV-2 não foi detectado neste canal em nenhuma das semanas epidemiológicas apresentadas.

Fortaleza - CE

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

A Figura 20 apresenta a série histórica das médias móveis de duas semanas das concentrações do SARS-CoV-2 para os pontos monitorados em Fortaleza, desde o início do monitoramento nesta cidade, em junho de 2021, até o dia 12/11/2021 (semana epidemiológica 45).



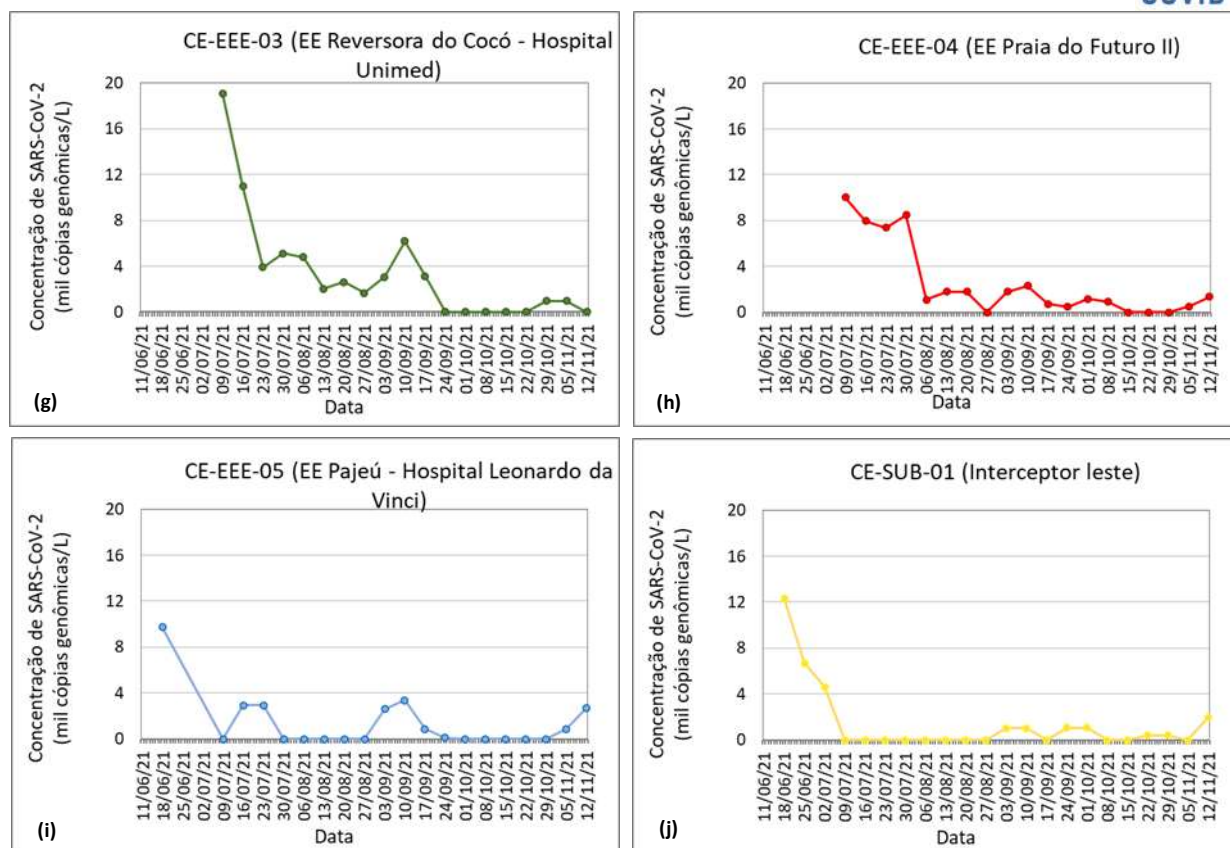


Figura 20 – Série temporal da média móvel de duas semanas das concentrações do SARS-CoV-2 no esgoto das ETEs (a até c), canal pluvial (d), estações elevatórias (e até i) e sub-bacia (j) monitorados em Fortaleza

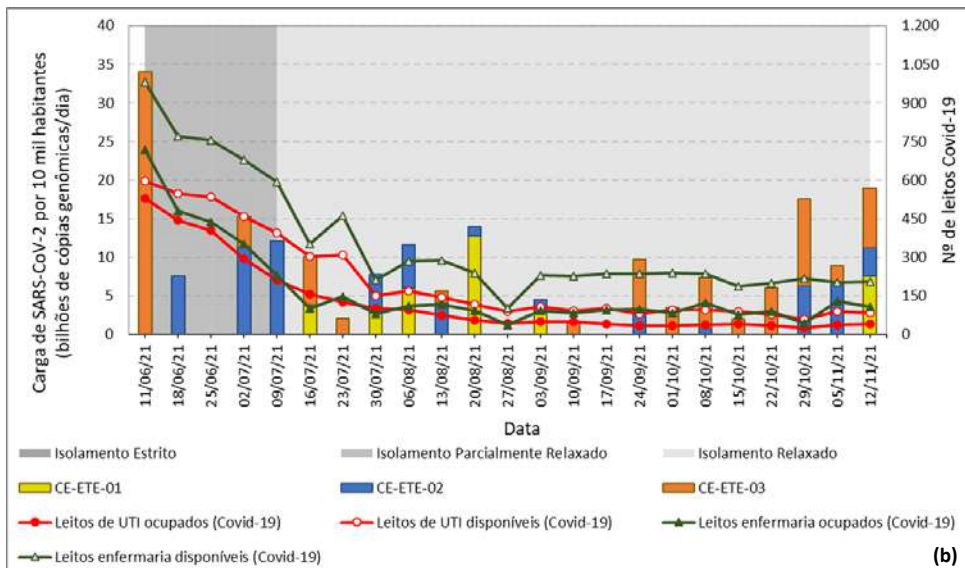
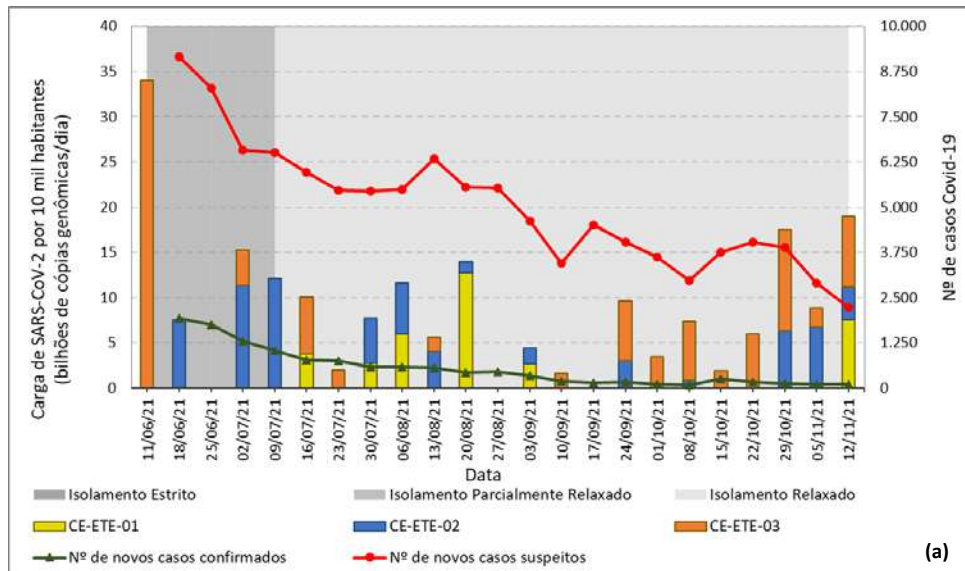
Notas:

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

Fortaleza - CE

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

A Figura 21 apresenta a evolução da carga viral por 10 mil habitantes no esgoto afluente às estações de tratamento de esgoto de Fortaleza (soma das cargas virais detectadas nas três ETEs monitoradas) e dos indicadores de saúde: (a) número de novos casos confirmados e suspeitos de Covid-19; (b) número de leitos (enfermaria e UTI) destinados a Covid-19 que se encontram disponíveis para recebimento de novos pacientes e número de leitos ocupados; e (c) porcentagem da população 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 12/11/2021 (semana epidemiológica 45).



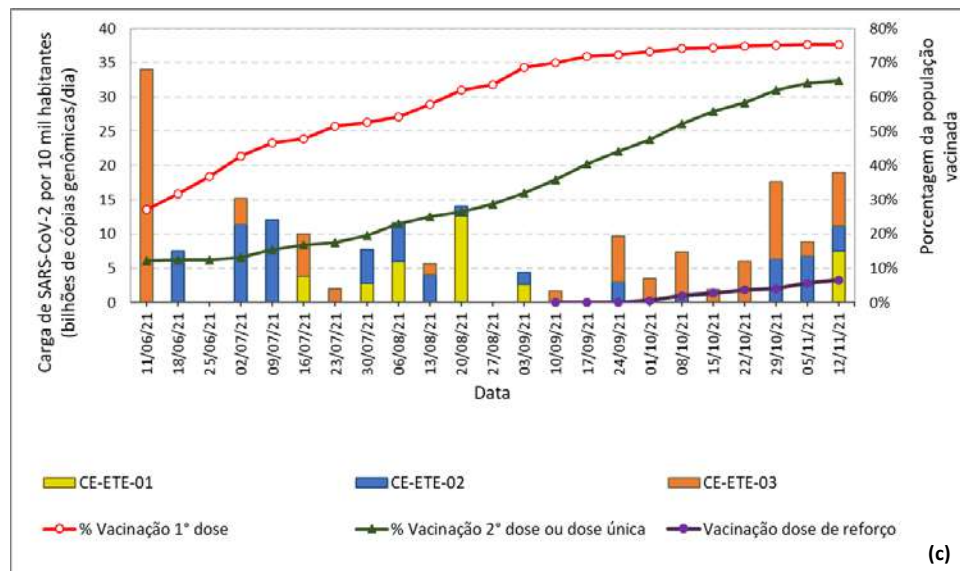


Figura 21 – Evolução da carga viral no esgoto de Fortaleza em contraste com os indicadores de saúde (a) número de novos casos confirmados e suspeitos de Covid-19, (b) nº de leitos covid-19 (enfermaria e UTI) disponíveis e ocupados e (c) porcentagem da população imunizada contra Covid-19

Notas:

- As ETEs José Walter (CE-EET-01), Conjunto Ceará (CE-EET-02) e a Estação de Pré-Condicionamento (CE-EET-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>).

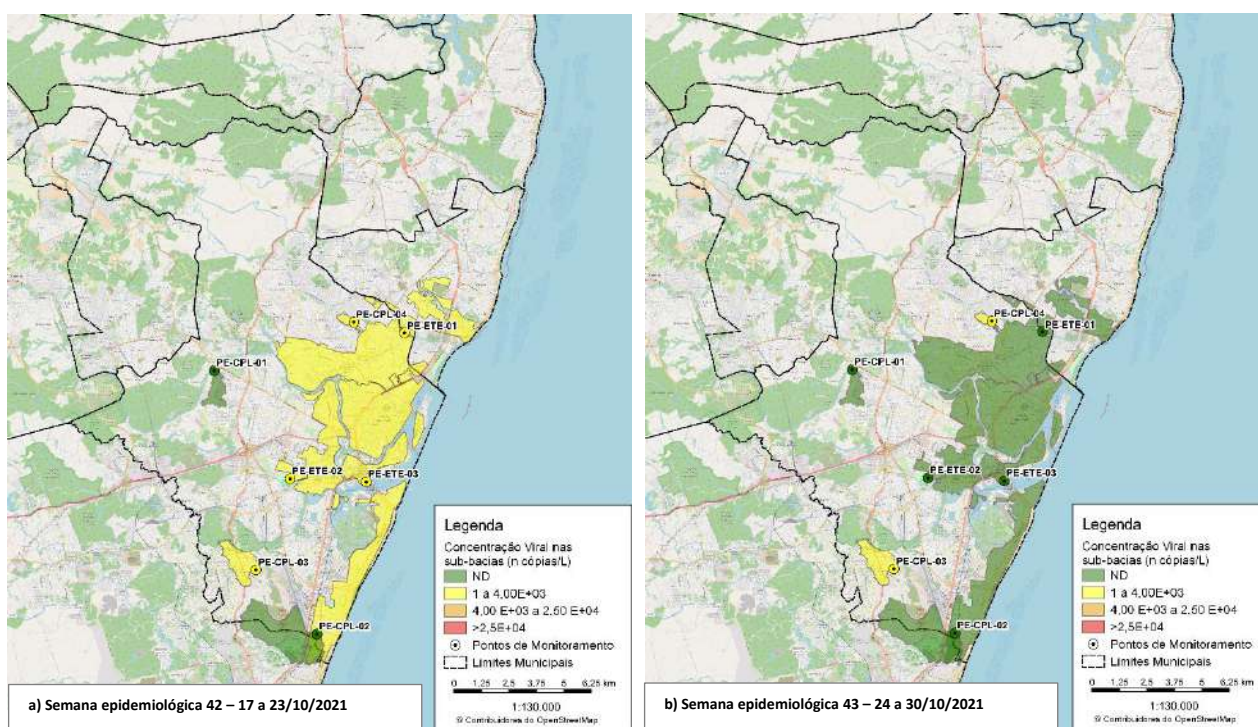
DESTAQUES:

- Nas últimas quatro semanas epidemiológicas monitoradas (42 - 22/10/2021 a 45 - 12/11/2021) o número de pontos em que o SARS-CoV-2 foi detectado aumentou. Na semana 42, o vírus foi detectado em apenas dois pontos monitorados na cidade, na semana 45, em sete pontos.
- As concentrações de SARS-CoV-2 afluentes à Estação de Pré-condicionamento (CE-EET-03), onde chega a maior parte do esgoto coletado na cidade, apresentaram aumento, chegando a valores moderados (coloração laranja nos mapas) nas semanas 43 e 45.

Recife - PE

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

A Figura 22 apresenta a distribuição espacial das concentrações do SARS-CoV-2 nos pontos de monitoramento correspondentes às estações de tratamento de esgotos monitoradas em Recife, para as semanas epidemiológicas (a) 42 (17 a 23/10/2021), (b) 43 (24 a 30/10/2021), (c) 44 (31/10 a 06/11/2021), (d) 45 (07 a 13/11/2021). Cada região monitorada é apresentada no mapa com coloração correspondente à concentração determinada para o SARS-CoV-2 no esgoto. Regiões verdes indicam que o SARS-CoV-2 não foi detectado. Regiões amarelas, laranjas e vermelhas indicam que o SARS-CoV-2 foi detectado, em concentrações menores, intermediárias e maiores, respectivamente.



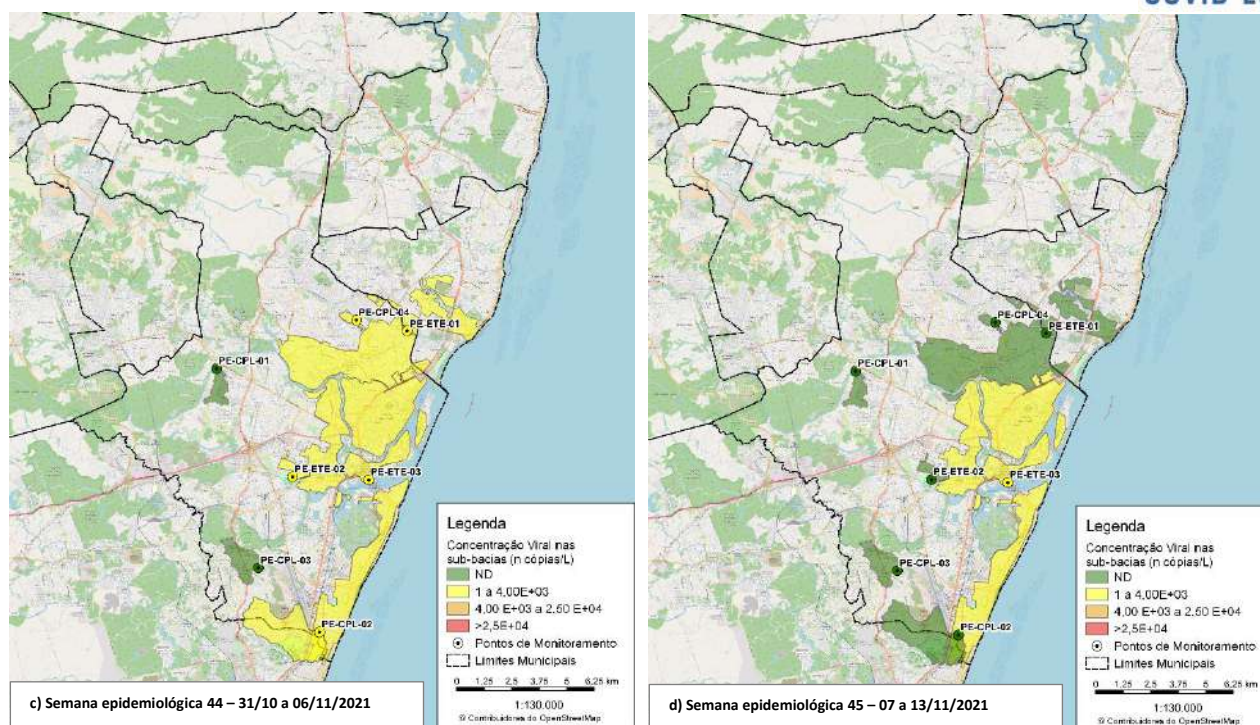


Figura 22 – Distribuição espacial das concentrações do SARS-CoV-2 nas ETEs monitoradas em Recife nas semanas epidemiológicas (a) 42, (b) 43, (c) 44 e (d) 45 de 2021

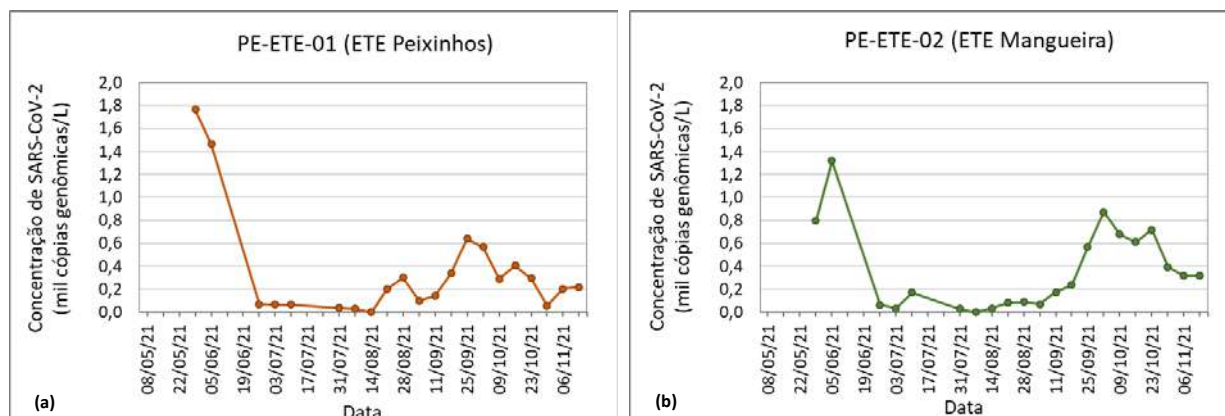
Notas:

- o População contribuinte estimada dos pontos de monitoramento:
 - o PE-ETE-01 (ETE Peixinhos): 286.000 habitantes.
 - o PE-ETE-02 (ETE Mangueiras): 22.000 habitantes.
 - o PE-ETE-03 (ETE Cabanga): 336.000 habitantes.
 - o PE-CPL-01 (Canal pluvial Várzea): 11.000 habitantes
 - o PE-CPL-02 (Canal Pluvial Boa Viagem): 53.000 habitantes.
 - o PE-CPL-03 (Canal Pluvial Ibura): 27.000 habitantes.
 - o PE-CPL-04 (Canal Pluvial Água Fria): 8.000 habitantes.
- o 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 13/11/2021 (semana epidemiológica 45).



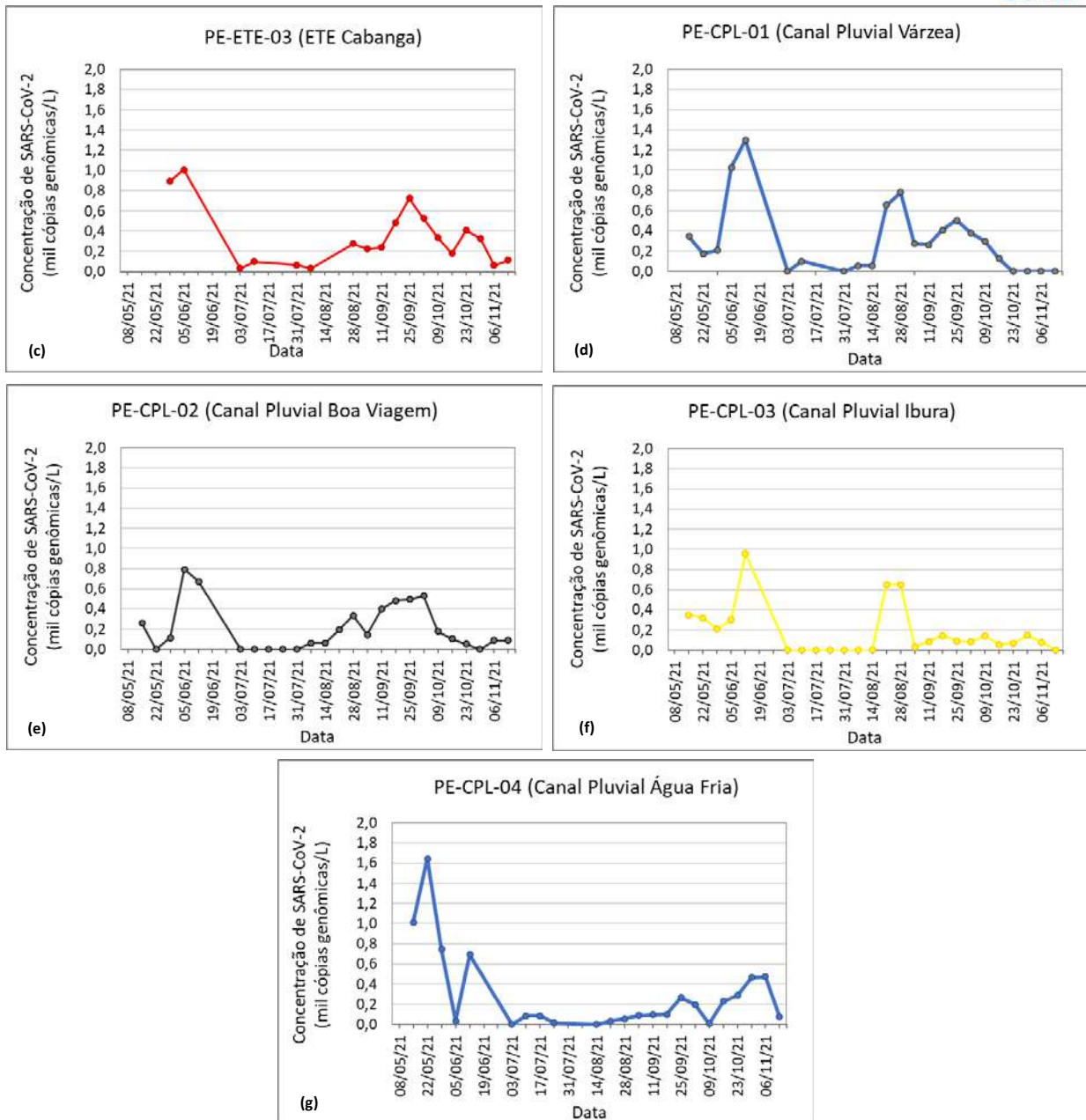


Figura 23 – Série temporal da média móvel de duas semanas das concentrações do SARS-CoV-2 no esgoto das ETEs (a até c) e canais pluviais (d até g) monitorados em Recife

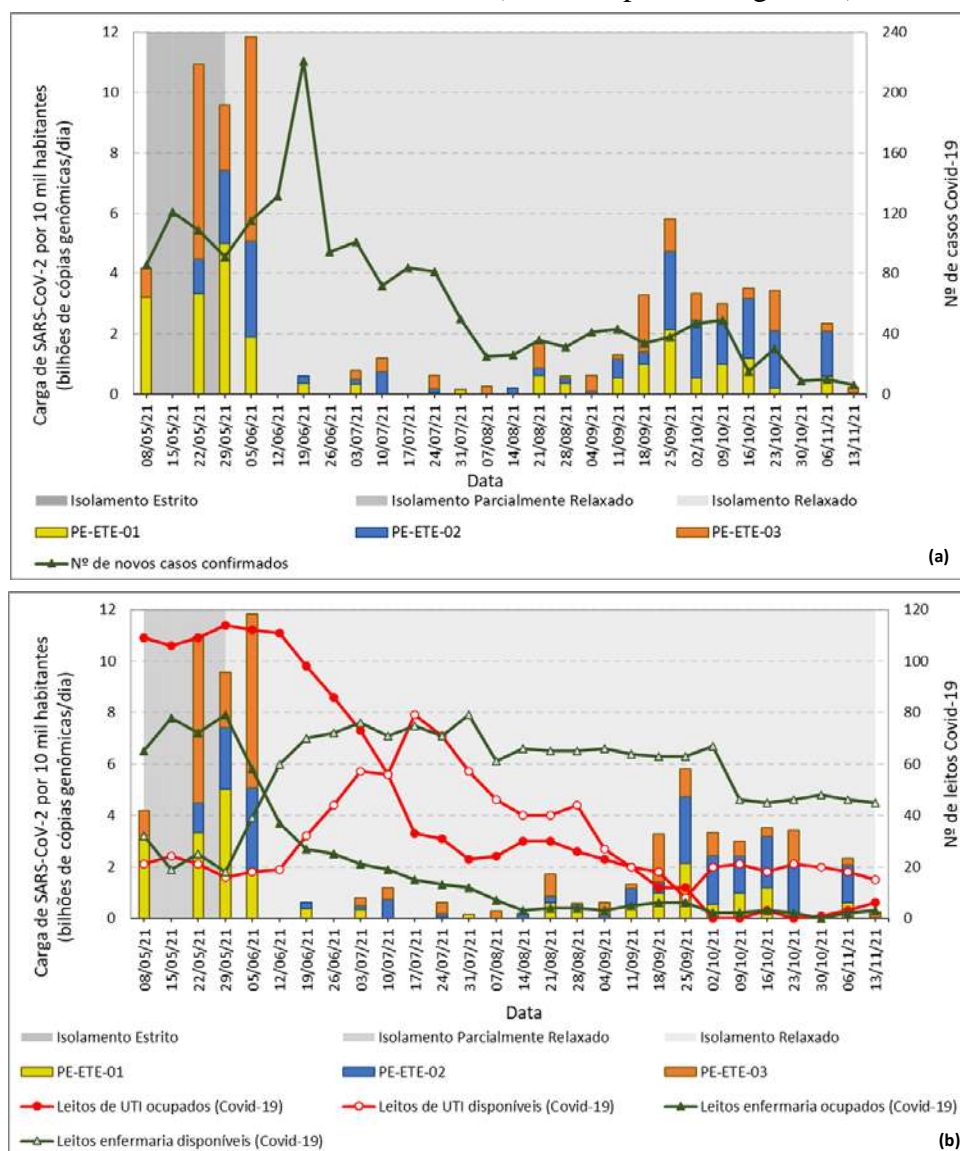
Notas:

- 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 13/11/2021 (semana epidemiológica 45).



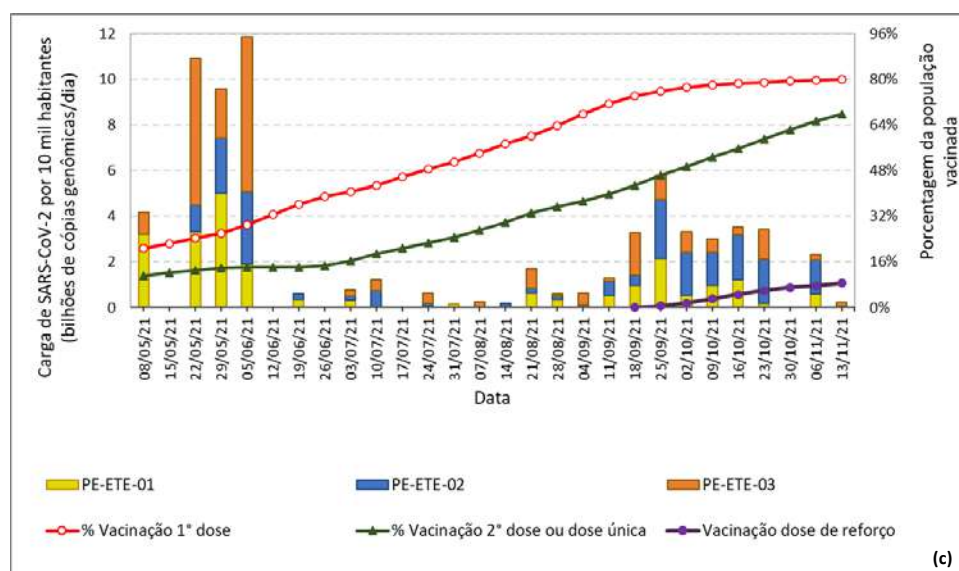


Figura 24 – Evolução da carga viral no esgoto de Recife em contraste com os indicadores de saúde (a) número de novos casos confirmados e suspeitos de Covid-19, (b) nº de leitos covid-19 (enfermaria e UTI) disponíveis e ocupados e (c) porcentagem da população imunizada contra Covid-19

Notas:

- As ETETs Cabanga (PE-ETE-03) e Peixinhos (PE-ETE-02) juntas, tratam os esgotos de cerca de 40% da população de Recife.
- Os casos confirmados de Covid-19 são a soma de casos com resultado de exame positivo para Covid-19 que evoluíram ou não para óbito. Os casos apresentados são de pessoas residentes em Recife, segundo a data de início de sintomas (Fonte: <https://novocoronavirus.recife.pe.gov.br/boletim/>).
- Foram considerados como casos suspeitos todos os casos notificados com quadro respiratório agudo suspeito de infecção humana pelo SARS-CoV-2, confirmados ou não para Covid-19 (Fonte: <https://novocoronavirus.recife.pe.gov.br/boletim/>).
- O número de leitos (enfermaria e UTI) informado corresponde aos leitos do Sistema Único de Saúde (SUS) destinados à pacientes com Covid-19 e, a partir de 01/07/2020 corresponde à soma dos leitos da rede SUS e da rede suplementar destinados a pacientes com Covid-19 (Fonte: <https://novocoronavirus.recife.pe.gov.br/boletim/>).
- Para o cálculo da porcentagem da população 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>).
- Para a determinação das categorias de isolamento (estrito, parcialmente relaxado e relaxado) foram considerados os decretos municipais de Recife, que dispõem sobre a suspensão e a reabertura gradual das atividades que tiveram seu funcionamento alterado em função das medidas para enfrentamento da pandemia. Durante o período de isolamento estrito, eram autorizadas a funcionar apenas atividades essenciais; durante os períodos de isolamento parcialmente relaxado e relaxado ocorreu reabertura gradual dos demais setores que tiveram suas atividades suspensas.

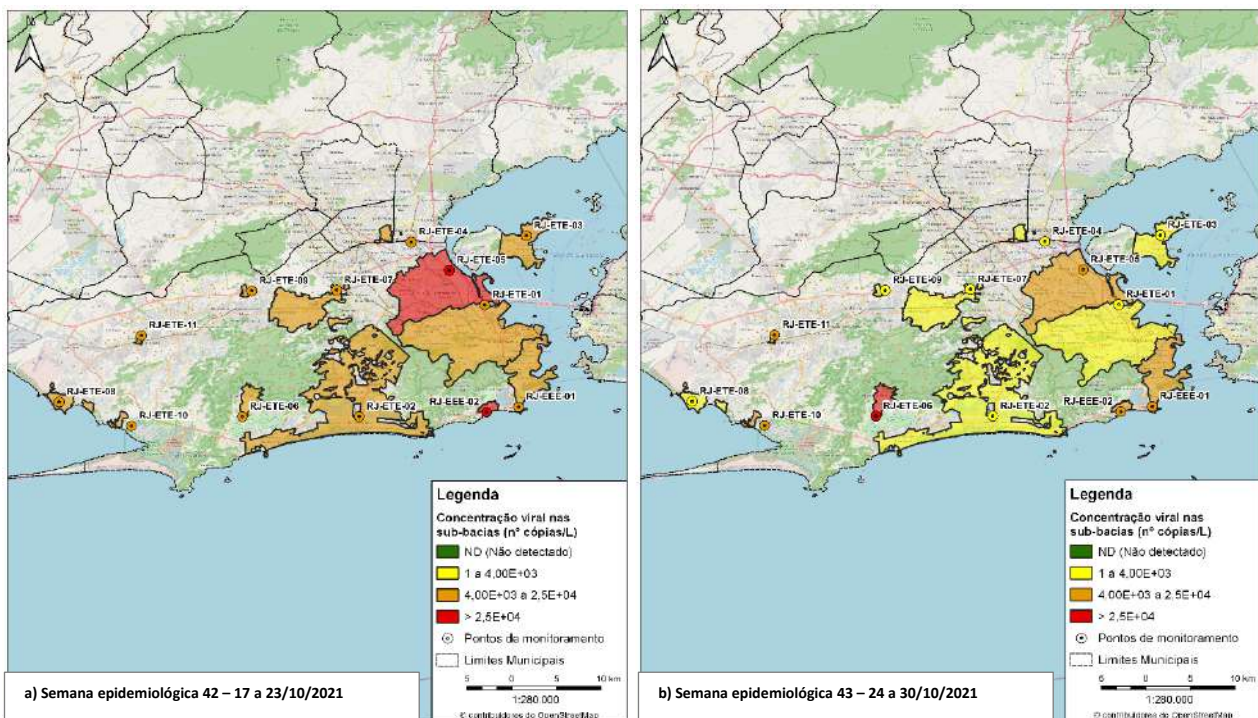
DESTAQUES:

- As cargas de SARS-CoV-2 afluentes às ETETs de Recife oscilaram entre as semanas epidemiológicas 42 (23/10/2021) e 45 (13/11/2021). O vírus não foi detectado em nenhuma das ETETs monitoradas na semana epidemiológica 43 (30/10/2021). As cargas virais aumentaram na semana seguinte, com subsequente redução na última semana epidemiológica monitorada (45).
- As concentrações de SARS-CoV-2 permaneceram baixas em todos os pontos de monitoramento de Recife.

Rio de Janeiro - RJ

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

A Figura 25 apresenta a distribuição espacial das concentrações do SARS-CoV-2 nos pontos de monitoramento correspondentes às estações de tratamento de esgoto e estações elevatórias monitoradas no Rio de Janeiro, para as semanas epidemiológicas (a) 42 (17 a 23/10/2021), (b) 43 (24 a 30/10/2021), (c) 44 (31/10 a 06/11/2021) e (d) 45 (07 a 13/11/2021). Cada região monitorada é apresentada no mapa com coloração correspondente à concentração determinada para o SARS-CoV-2 no esgoto. Regiões verdes indicam que o SARS-CoV-2 não foi detectado. Regiões amarelas, laranjas e vermelhas indicam que o SARS-CoV-2 foi detectado, em concentrações menores, intermediárias e maiores, respectivamente.



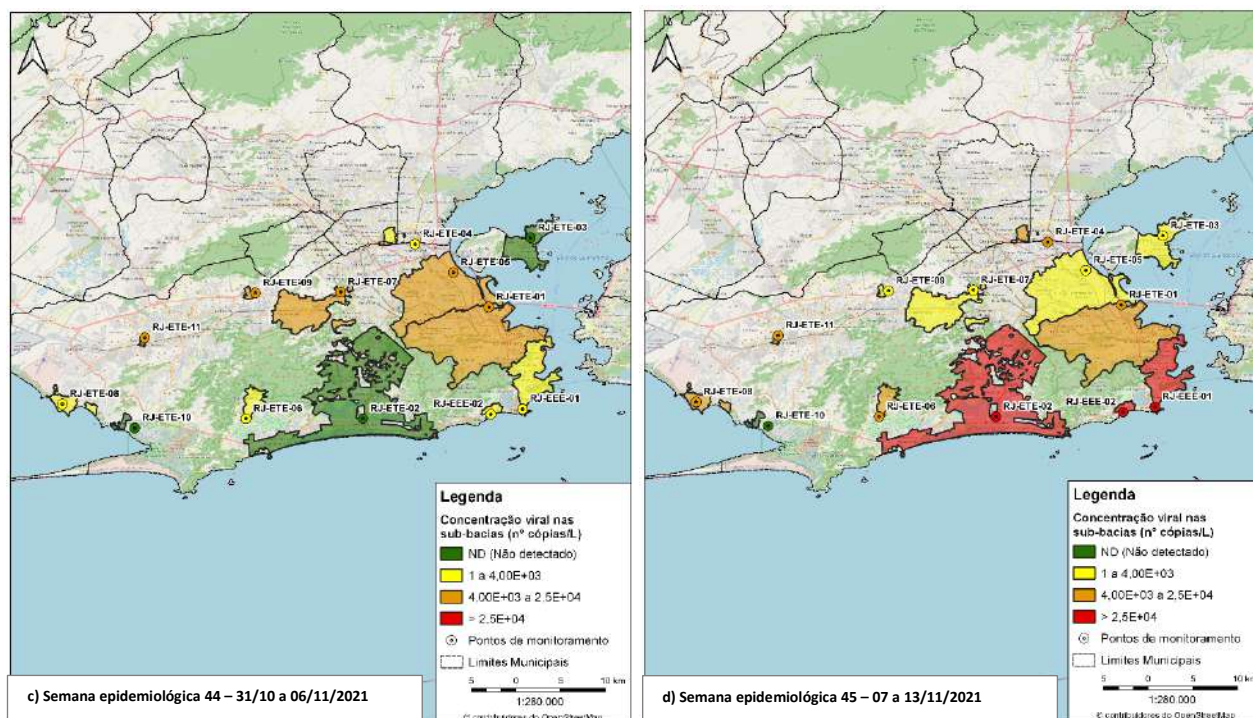


Figura 25 – Distribuição espacial das concentrações do SARS-CoV-2 nas ETEs e estações elevatórias monitoradas na Região Metropolitana do Rio de Janeiro nas semanas epidemiológicas (a) 42, (b) 43, (c) 44 e (d) 45 de 2021

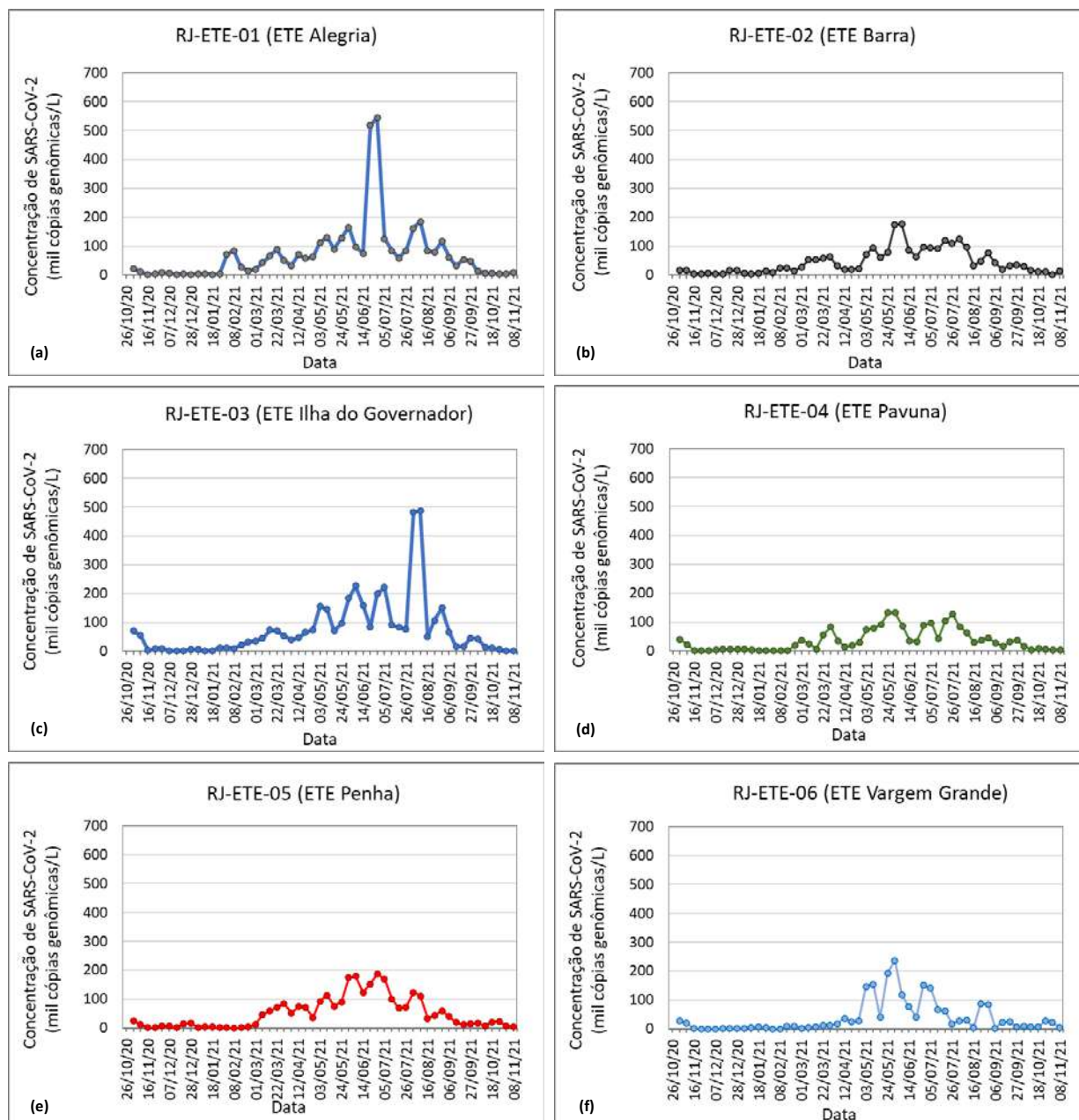
Notas:

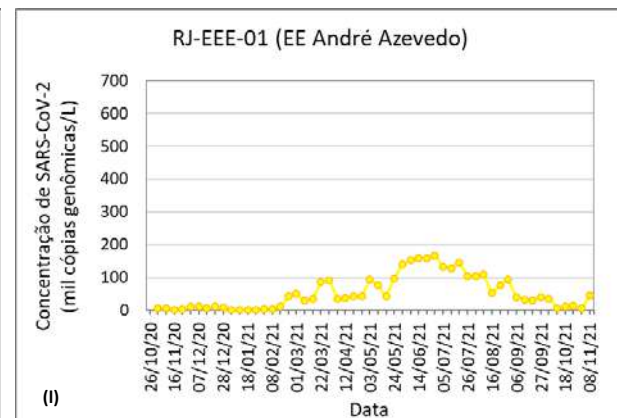
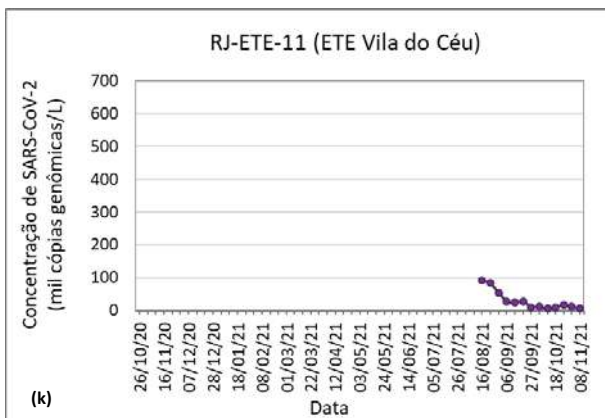
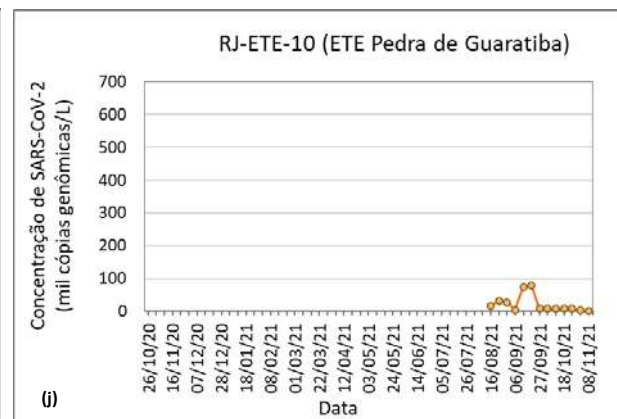
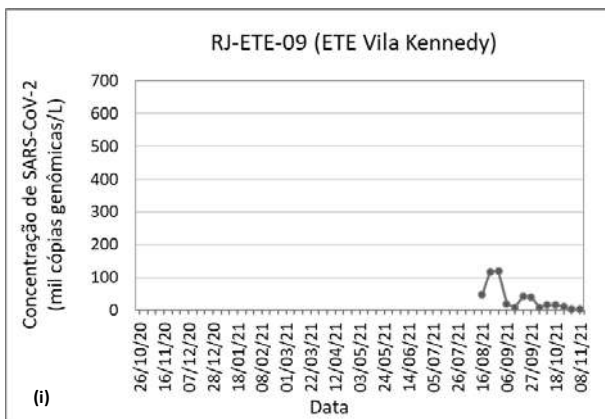
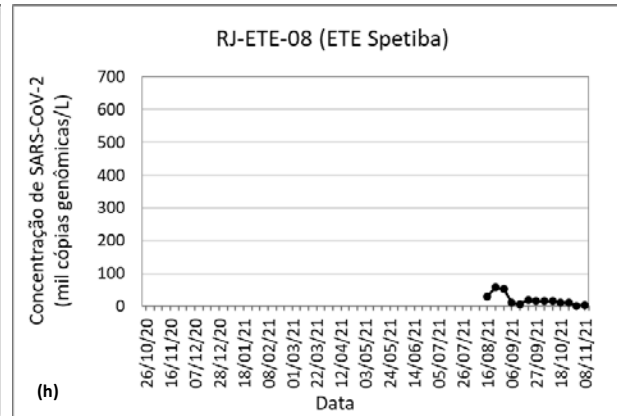
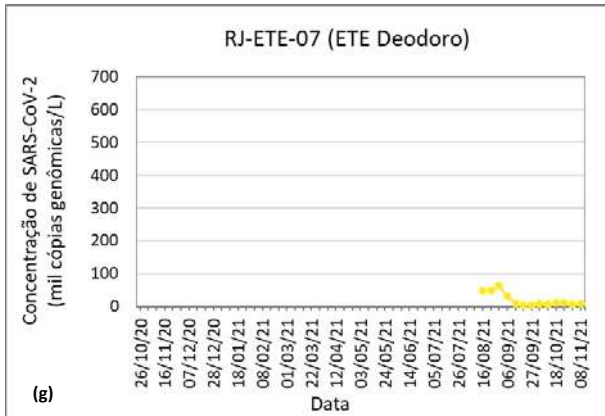
- População contribuinte estimada dos pontos de monitoramento:
 - RJ-EETE-01 (ETE Alegria): 1.200.000 habitantes.
 - RJ-EETE-02 (ETE Barra): 630.000 habitantes.
 - RJ-EEE-01 (EEE André Azevedo): 480.000 habitantes.
 - RJ-EETE-03 (ETE Ilha do Governador): 190.000 habitantes.
 - RJ-EEE-02 (EEE Leblon): 48.000 habitantes.
 - RJ-EETE-04 (ETE Pavuna): 95.000 habitantes.
 - RJ-EETE-05 (ETE Penha): 910.000 habitantes.
 - RJ-EETE-06 (ETE Vargem Grande): 7.000 habitantes.
 - RJ-EETE-07 (ETE Deodoro): 340.000 habitantes.
 - RJ-EETE-08 (ETE Sepetiba): 30.000 habitantes.
 - RJ-EETE-09 (ETE Vila Kennedy): 26.000 habitantes.
 - RJ-EETE-10 (ETE Pedra da Guaratiba): 6.000 habitantes.
 - RJ-EETE-11 (ETE Vila do Céu): 10.000 habitantes.
- Concentrações determinadas para o gene NI do SARS-CoV-2.

Rio de Janeiro - RJ

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

A Figura 26 apresenta a série histórica das médias móveis de duas semanas das concentrações do SARS-CoV-2 para os pontos monitorados no Rio de Janeiro, desde o início do monitoramento nesta cidade, em outubro de 2020, até o dia 08/11/2021 (semana epidemiológica 45).





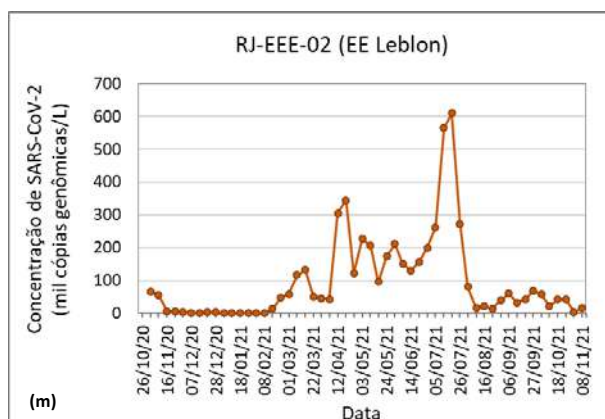


Figura 26 – Série temporal da média móvel de duas semanas das concentrações do SARS-CoV-2 no esgoto das ETEs (a até k) e estações elevatórias (l e m) monitoradas no Rio de Janeiro

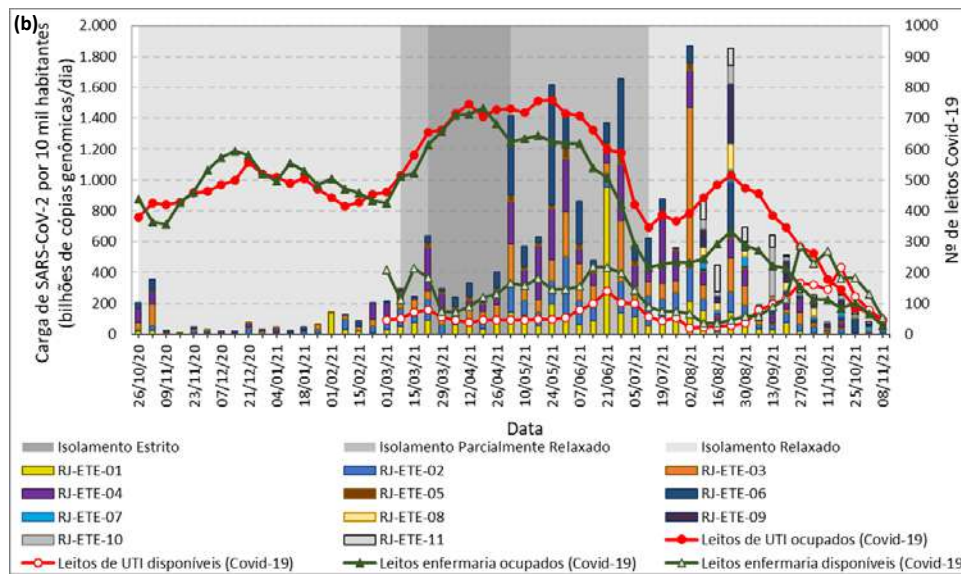
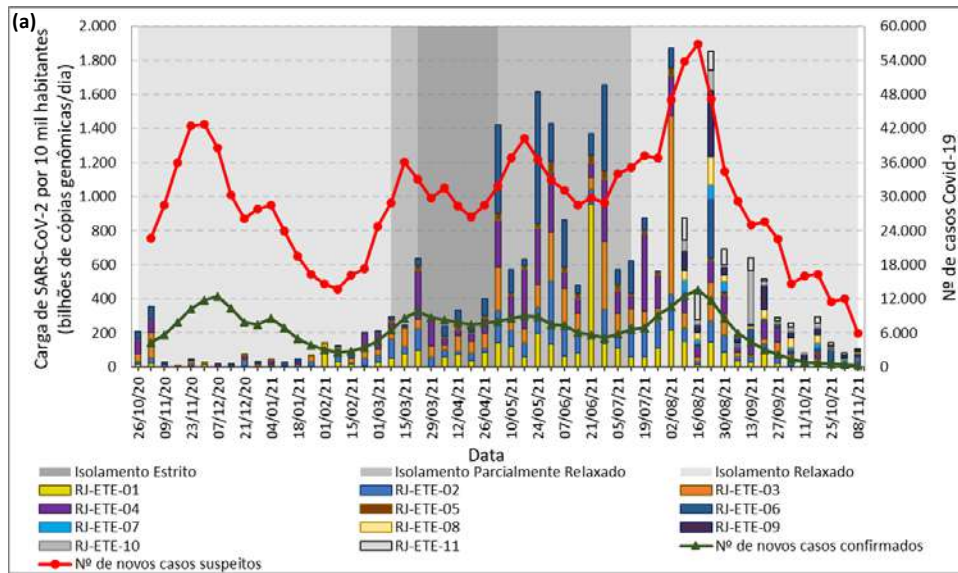
Notas:

- 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 oito ETEs monitoradas) em contraste com a evolução dos indicadores de saúde: (a) número de novos casos suspeitos e confirmados de Covid-19; (b) número de leitos (enfermaria e UTI) destinados a Covid-19 que se encontram disponíveis para recebimento de novos pacientes e número de leitos ocupados; e (c) porcentagem da população 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 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 08/11/2021 (semana epidemiológica 45).



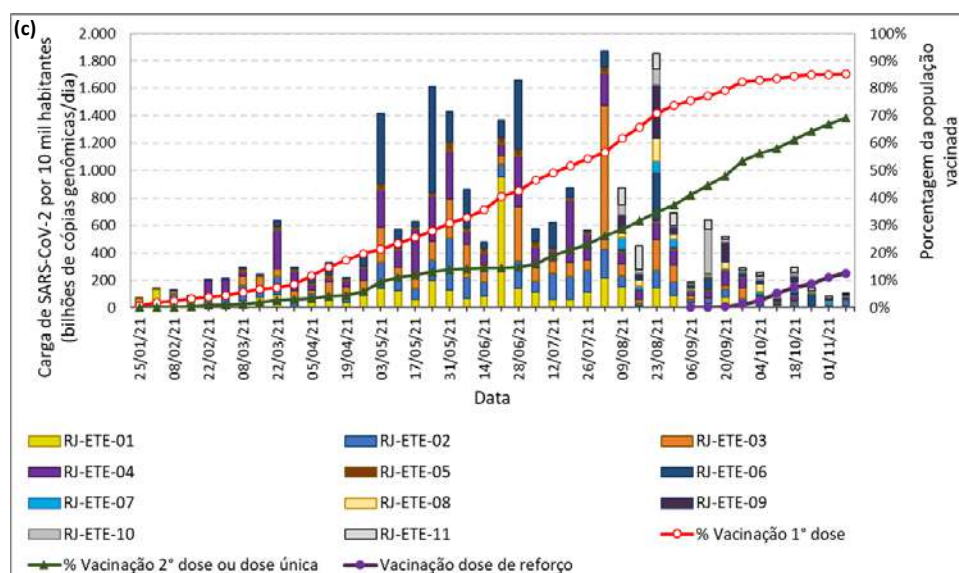


Figura 27 – Evolução da carga viral no esgoto do Rio de Janeiro em contraste com os indicadores de saúde (a) número de novos casos confirmados e suspeitos de Covid-19, (b) nº de leitos covid-19 (enfermaria e UTI) disponíveis e ocupados e (c) porcentagem da população imunizada contra Covid-19

Notas:

- o 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).
- o Número de casos confirmados por data de início dos sintomas, de acordo com a Prefeitura do Rio de Janeiro. Foram considerados como casos suspeitos os casos de síndrome gripal por semana epidemiológica de início de sintomas (Fonte: Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, DATA-RIO, disponível em <https://experience.arcgis.com/experience/38efc69787a346959c931568bd9e2cc4>).
- o O número de leitos (enfermaria e UTI) informado corresponde aos leitos do Sistema Único de Saúde (SUS) e contemplam unidades de saúde de gestão municipal, estadual, federal, universitária e militar, localizados na cidade do Rio de Janeiro (Fonte: Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, DATA-RIO, disponível em <https://experience.arcgis.com/experience/38efc69787a346959c931568bd9e2cc4>).
- o Para o cálculo da porcentagem da população 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>).
- o 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>).
- o As cargas apresentadas foram estimadas com base nos valores médios das vazões medidas em outubro de 2020 nas ETEs monitoradas (Fonte: Companhia Estadual de Águas e Esgotos – CEDAE/RJ).
- o Para a determinação das categorias de isolamento (estrito, parcialmente relaxado e relaxado) foram considerados os decretos do município do Rio de Janeiro, que dispõem sobre a suspensão e a reabertura gradual das atividades que tiveram seu funcionamento alterado em função das medidas para enfrentamento da pandemia. Durante o período de isolamento estrito, eram autorizadas a funcionar apenas atividades essenciais; durante os períodos de isolamento parcialmente relaxado serviços em geral funcionando com limitações e relaxado ocorreu reabertura de praias, restaurantes e feiras sem restrições de horários (Fonte: Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, disponível em <https://www.rio.rj.gov.br/web/transparencia/legislacao-coronavirus>).

DESTAQUES:

- O SARS-CoV-2 não foi detectado em três pontos de monitoramento na semana epidemiológica 44 (01/11/2021): ETE Barra da Tijuca (RJ-ETE-02), ETE Ilha do Governador (RJ-ETE-03) e ETE Pedra da Guaratiba (RJ-ETE-10). O vírus também não foi detectado na ETE Pedra da Guaratiba na semana epidemiológica 45 (08/11/2021).
- Os dados das últimas quatro semanas epidemiológicas monitoradas (42 - 18/10/2021 a 45 – 08/11/2021) confirmam a tendência geral de redução na carga viral dos pontos monitorados, conforme previamente observado nos dois Boletins de Acompanhamento anteriores (Boletins 6 e 7). Porém, as concentrações virais observadas nos pontos ETE Barra da Tijuca (RJ-ETE-02), Estação Elevatória André Azevedo (RJ-EEE-01) e Estação Elevatória Leblon (RJ-EEE-02) na semana epidemiológica 45 são consideradas elevadas.

DESTAQUE GERAL

Os resultados apresentados neste boletim apontam que as cargas de SARS-CoV-2 nos esgotos de Belo Horizonte, Curitiba e Recife permaneceram baixas nas semanas epidemiológicas 42 a 45 (que compreende o período entre 17/10/2021 e 13/11/2021). No Rio de Janeiro e no Distrito Federal as tendências de redução das cargas já observadas no Boletim de Acompanhamento nº 7 se mantiveram. Em Fortaleza, observou-se tendência de aumento nas cargas de SARS-CoV-2. Entretanto, as cargas virais permanecem baixas nesta cidade. Ressalta-se a importância da manutenção das medidas de prevenção e controle para a redução da disseminação do vírus causador da pandemia de Covid-19 em todas as regiões monitoradas.

