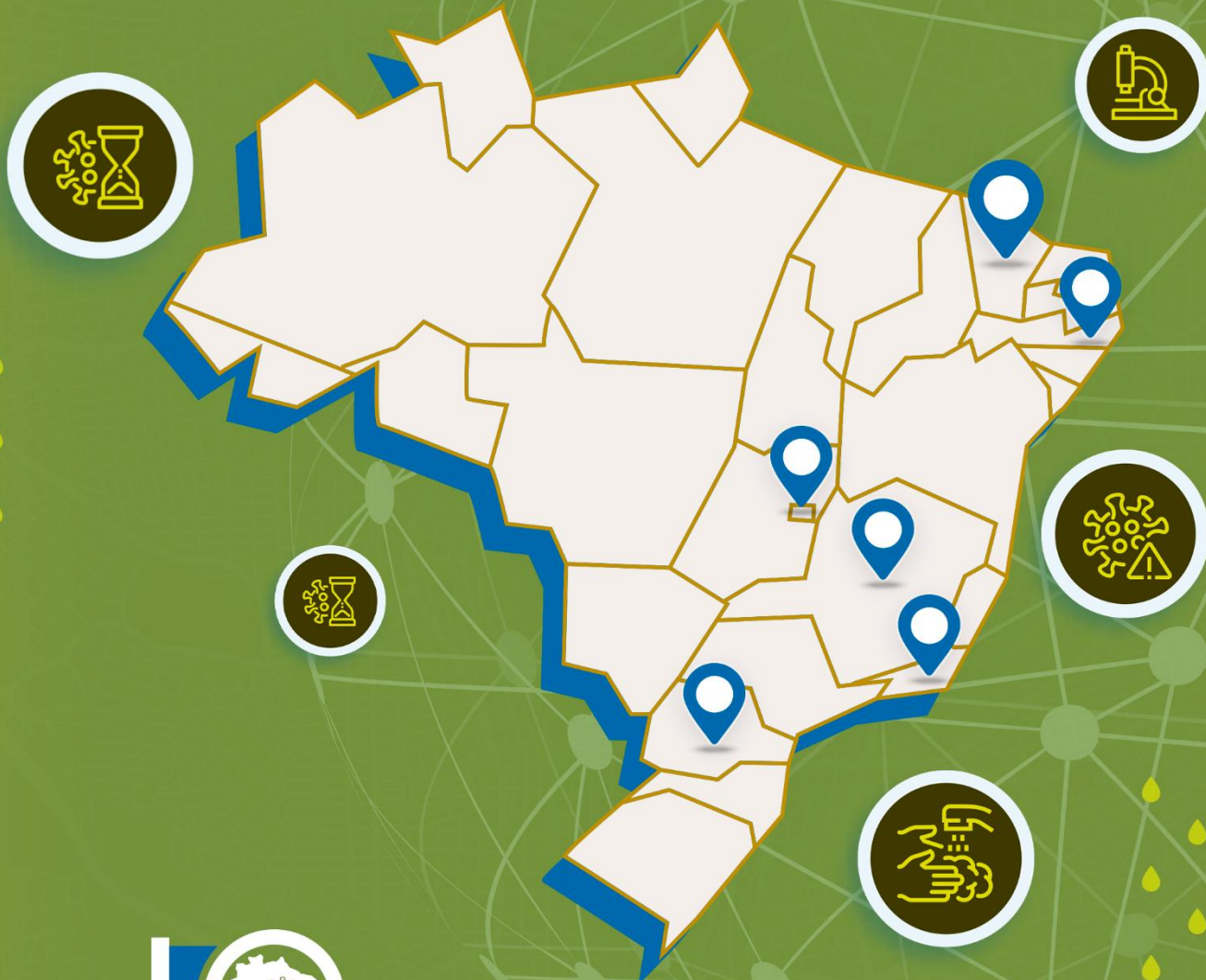


# BOLETIM DE APRESENTAÇÃO



REDE MONITORAMENTO  
COVID ESGOTOS



REDE MONITORAMENTO

COVID ESGOTOS

**Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia – INCT ETEs Sustentáveis**  
[etes-sustentaveis.org](http://etes-sustentaveis.org)

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

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

#### Equipe Técnica

##### ANA

**Supervisão de Projeto**  
Sérgio Ayrimoraes

##### Equipe Técnica

Carlos Perdigão  
Diana Leite  
Flávio Tröger  
Marcus Fuckner  
Raylton Alves Batista  
Thamiris Lima  
Thiago Fontenelle

##### Núcleo UFMG

**Coordenação**  
Carlos Chernicharo

##### Equipe

Alyne Duarte  
Amanda Teodoro  
Ayana Lemos  
César Rossas  
Deborah Leroy  
Elayne Machado  
Gabriel Freitas  
Juliana Calábria  
Lariza Azevedo  
Lívia Lobato  
Lucas Chamhum  
Lucas Vassalle  
Marcela Dias  
Matheus Freitas  
Rafael Pessoa  
Thiago Bressani  
Thiago Morandi

#### Equipe Editorial

##### Supervisão editorial

Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico

##### Elaboração dos originais

INCT ETEs Sustentáveis

##### Revisão dos Originais

Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico

##### Núcleo UnB

**Coordenação**  
Cristina Brandão

##### Equipe

Ana Machado  
Ana Maria Mota  
Ariuska Amorim  
Carla Patrícia Alves  
Carla Vizzotto  
Carlos Lima  
Fábio Joan  
Fernando Sodré  
Fuad Moura  
Luiz Itonaga  
Rafaella Silveira  
Ricardo Krüger  
Ronivaldo Analta  
Sandra Silva  
Yovanka Ginoris

##### Núcleo UFC

**Coordenação**  
André Bezerra

##### Equipe

Andrea Oliveira  
Ricardo Mendes  
Vânia Melo  
Vitor Nairo

##### Núcleo UFPE

**Coordenação**  
Lourdinha Florêncio

##### Equipe

Amanda Aguiar  
Bruna Fernandes  
Bruna Magnus  
Danielly Bruneska  
Fabrício Motteran  
Felipe Filgueiras  
Iago José  
José Roberto  
Marcos Sales  
Matheus Paraíso  
Sávia Gavazza  
Shyrlane Veras  
Wanderli Leite

##### Núcleo UFPR/ISAE

**Coordenação**  
Ramiro Etchepare

##### Equipe

Bárbara Zaniccotti  
Caroline Kozak  
Daiane Freitas  
Edy Araújo  
Gustavo Possetti  
Janaína Costa  
Júlio Rietow  
Luciane Prado  
Murilo Bertolino  
Ricardo Belmonte  
Pâmela Oliveira  
Vânia Vicente  
Willian Martins

##### Núcleo UFRJ

**Coordenação**  
Ilene Figueiredo  
Osvaldo Rezende

##### Equipe

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

##### CNPq

**Coordenação**  
Alexandre Rodrigues de Oliveira

#### Projeto gráfico, editoração e capa

Monumenta Comunicação e Estratégias Sociais

##### Mapas Temáticos

INCT ETEs Sustentáveis

As ilustrações, tabelas e gráficos sem indicação da fonte foram elaboradas pelo INCT ETEs Sustentáveis. Todos os direitos reservados. É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas. Disponível também em: <http://www.ana.gov.br>.





## Rede Covid Esgotos

A *Rede Covid Esgotos* foi criada com o objetivo de ampliar as informações para enfrentamento da pandemia de Covid-19 em importantes capitais brasileiras com base nas experiências e aprendizados do *Projeto Piloto Monitoramento Covid Esgotos: Detecção e quantificação do novo coronavírus em amostras de esgoto nas cidades de Belo Horizonte e Contagem*, uma iniciativa conjunta do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Estações Sustentáveis de Tratamento de Esgoto (INCT ETEs Sustentáveis) e da Agência Nacional de Águas (ANA), em parceria com a Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) e a Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais (SES).

O *Projeto Piloto* teve início em abril de 2020 e, ao longo de um ano de execução, monitorou a concentração do SARS-CoV-2 em amostras de esgoto coletadas em pontos estratégicos dos sistemas de esgotamento sanitário das bacias dos ribeirões Arrudas e Onça, nas cidades de Belo Horizonte e Contagem. Os resultados obtidos no *Projeto Piloto* demonstraram que o mapeamento da ocorrência do SARS-CoV-2 no esgoto pode ser uma importante ferramenta para a vigilância epidemiológica da Covid-19. As informações geradas podem fornecer importante auxílio às autoridades da área da saúde, incluindo a definição de ações para o combate à disseminação da Covid-19. Uma síntese dos principais resultados e experiências obtidas no *Projeto Piloto*, pode ser encontrada no [Boletim Final de Acompanhamento – Principais resultados e próximos passos](#).

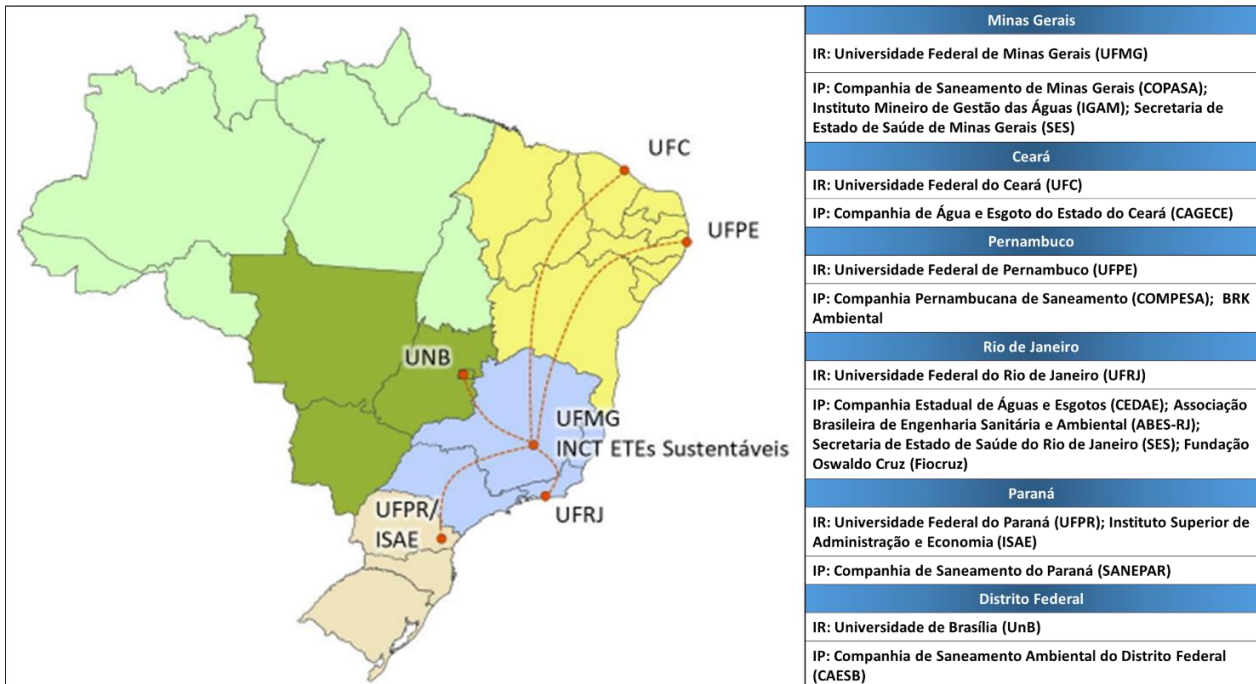
A *Rede Covid Esgotos* surgiu para ampliar o monitoramento da ocorrência do SARS-CoV-2 no esgoto gerado em outras regiões do Brasil, de modo a contemplar diferentes realidades regionais. Sob a coordenação do INCT ETEs Sustentáveis, da ANA e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a rede é integrada por instituições localizadas nos estados de Minas Gerais, Ceará, Pernambuco, Rio de Janeiro e Paraná, além do Distrito Federal. A ampliação do monitoramento do novo coronavírus no esgoto para outras regiões do país, por meio do *Rede Covid Esgotos*, visa estabelecer as bases para o que futuramente poderá constituir o *Programa Nacional de Vigilância Epidemiológica a partir do monitoramento do Esgoto*.

O mapa da *Rede Covid Esgotos* com as instituições de referência e parceiras em cada um dos entes federativos mencionados é apresentado na Figura 1.





**Figura 1:** Instituições que integram a *Rede Covid Esgotos*.



**Nota:** IR: Instituição Referência; IP: Instituição Parceira

## Plano de monitoramento do SARS-CoV-2 no esgoto

O Plano de monitoramento do SARS-CoV-2 no esgoto dos municípios integrantes da rede foi elaborado com base em informações disponibilizadas pelas administrações municipais e estaduais, principalmente pelas secretarias de saúde, para identificar as regiões de cada cidade que tiveram mais casos da doença ao longo de 2020, a fim de subsidiar a escolha de pontos de amostragem que possam representar estas regiões.

Além disso, foram contemplados pontos de coleta que são representativos de locais com grande circulação de pessoas (potenciais *hot spots*) e de sub-bacias/ regiões com elevados índices de vulnerabilidade social e de saúde, além de pontos de amostragem em estações de tratamento de esgotos (ETEs).





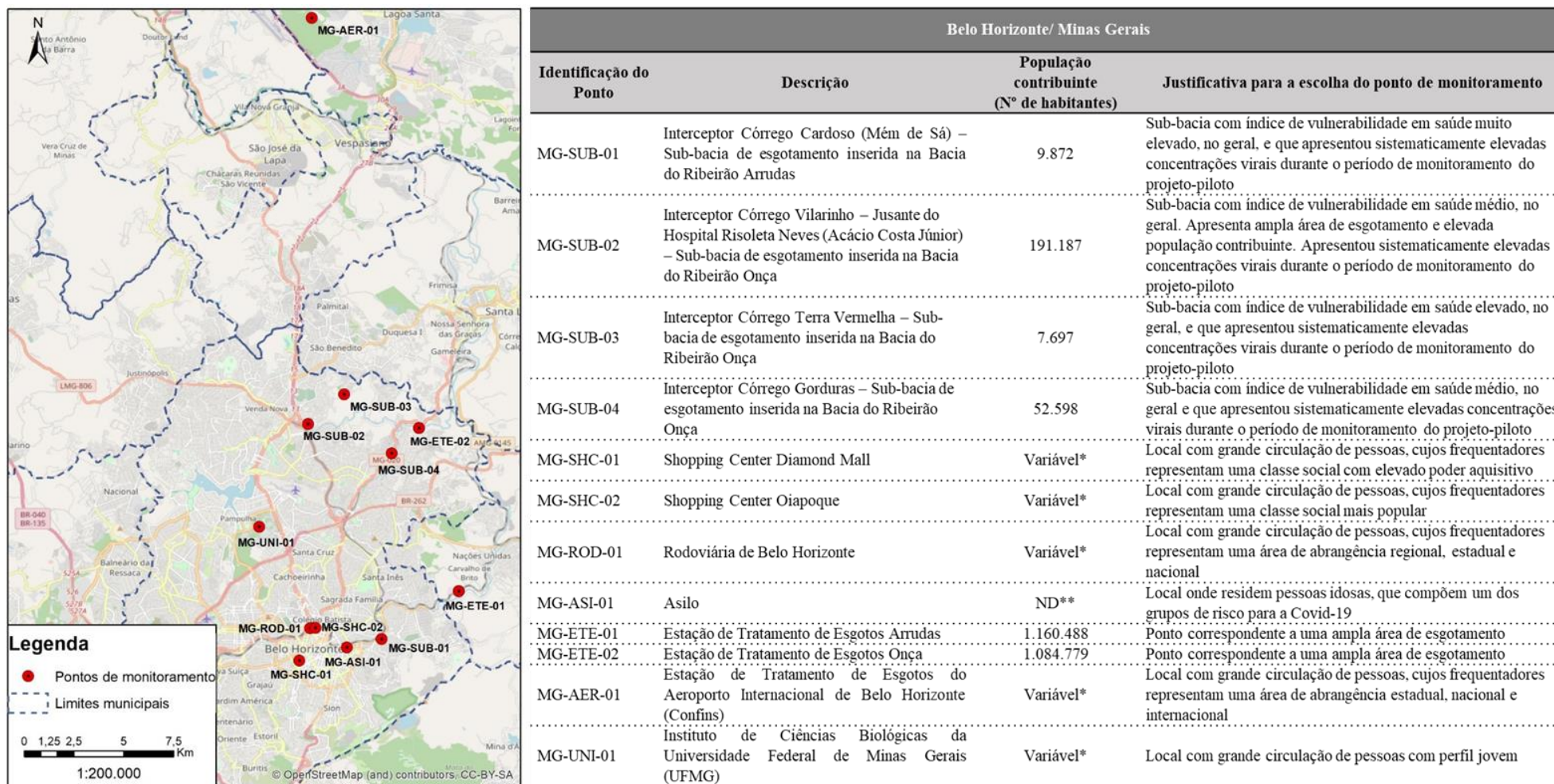
Os pontos de amostragem foram selecionados em parceria com os prestadores de serviços de saneamento parceiros do projeto, considerando as seguintes premissas, discutidas em detalhes na [Nota Técnica – Contribuição para a elaboração de planos de monitoramento da ocorrência do novo coronavírus no esgoto](#):

- Distribuição espacial homogênea dos pontos de amostragem, abrangendo as sub-bacias de esgotamento representativas dos estratos sociais de interesse.
- Índice de vulnerabilidade social ou de saúde, abrangendo principalmente regiões mais vulneráveis, mas também regiões potencialmente menos suscetíveis à doença.
- Presença e acessibilidade à rede coletora de esgoto para coleta das amostras.
- Presença de estações elevatórias de esgoto (EEE) e de estações de tratamento de esgoto (ETEs), a fim de facilitar os procedimentos de coleta.

As Figuras 2 a 7 apresentam a distribuição geográfica e a descrição dos pontos de amostragem nas regiões que integram a *Rede Covid Esgotos*.



**Figura 2** – Distribuição geográfica e descrição dos pontos de monitoramento de Belo Horizonte – Minas Gerais



\* População contribuinte variável. Esforços serão realizados no sentido de obter informações sobre o número de funcionários e frequentadores nos dias de realização das coletas.

\*\* ND: Dado não disponível até o momento.



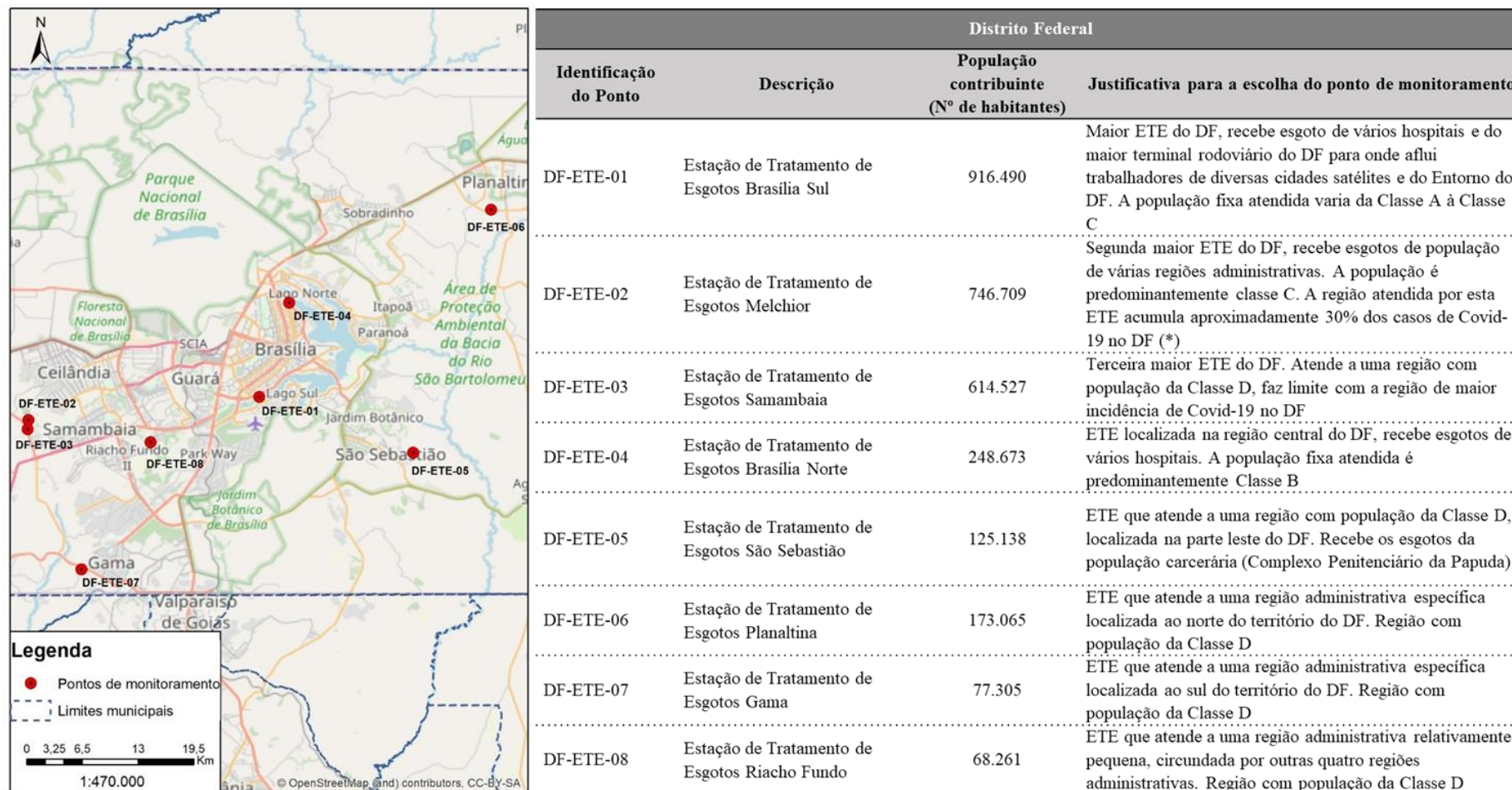
**Figura 3 -** Distribuição geográfica e descrição dos pontos de monitoramento de Fortaleza – Ceará



Fortaleza/ Ceará			
Identificação do Ponto	Descrição	População contribuinte (Nº de habitantes)	Justificativa para a escolha do ponto de monitoramento
CE-ETE-01	Estação de Tratamento de Esgotos José Walter	35.880	Ponto correspondente a uma ampla área de esgotamento da cidade de Fortaleza com nível de vulnerabilidade em saúde muito elevado
CE-ETE-02	Estação de Tratamento de Esgotos São Cristóvão	28.830	Ponto correspondente a uma ampla área de esgotamento da cidade de Fortaleza com nível de vulnerabilidade em saúde muito elevado
CE-EEE-01	Estação Elevatória SD2 – Barra do Ceará	ND*	Sub-bacia com nível de vulnerabilidade em saúde elevado e alta transmissão da Covid-19
CE-EEE-02	Estação Elevatória SD1 – Antônio Bezerra	245.928	Sub-bacia com nível de vulnerabilidade em saúde elevado e alta transmissão da Covid-19
CE-ETE-03	Estação de Tratamento de Esgotos Conjunto Ceará	91.056	Ponto correspondente a uma ampla área de esgotamento da cidade de Fortaleza com nível de vulnerabilidade em saúde muito elevado
CE-EEE-03	Estação Elevatória Reversora do Cocó (Hospital Unimed)	69.157	Ponto que recebe contribuição do Hospital Unimed, referência no tratamento da Covid-19
CE-EEE-04	Estação Elevatória Praia do Futuro II	25.514	Sub-bacia com predominância de população com poder aquisitivo alto, local de elevado interesse turístico (grande circulação de pessoas) e alto número de casos de Covid-19
CE-EEE-05	Estação Elevatória Pajeú (Hospital Leonardo da Vinci)	ND*	Ponto que recebe contribuição do Hospital Leonardo da Vinci, referência no tratamento da Covid-19
CE-SUB-01	Poço de visita – Interceptor Leste	77.889	Sub-bacia com predominância de população com poder aquisitivo alto, local de elevado interesse turístico (grande circulação de pessoas) e alto número de casos de Covid-19
CE-ETE-04	Estação de Pré-Condicionamento	408.918	Ponto de maior contribuição do esgotamento sanitário da cidade

\*ND: Dado não disponível até o momento.

**Figura 4 – Distribuição geográfica e descrição dos pontos de monitoramento de Brasília – Distrito Federal**



**Observações:**

- As oito ETEs selecionadas atendem cerca de 80% da população do DF e grande variedade de perfis socioeconômicos;
- Dados de renda baseados no boletim da CODEPLAN – Companhia de Planejamento do Distrito Federal. Brasília Metropolitana. Brasília, 2019;
- (\*) Valor baseado no Boletim epidemiológico Covid 406, com dados acumulados até 12/04/2021. Secretaria da Saúde do Distrito Federal.



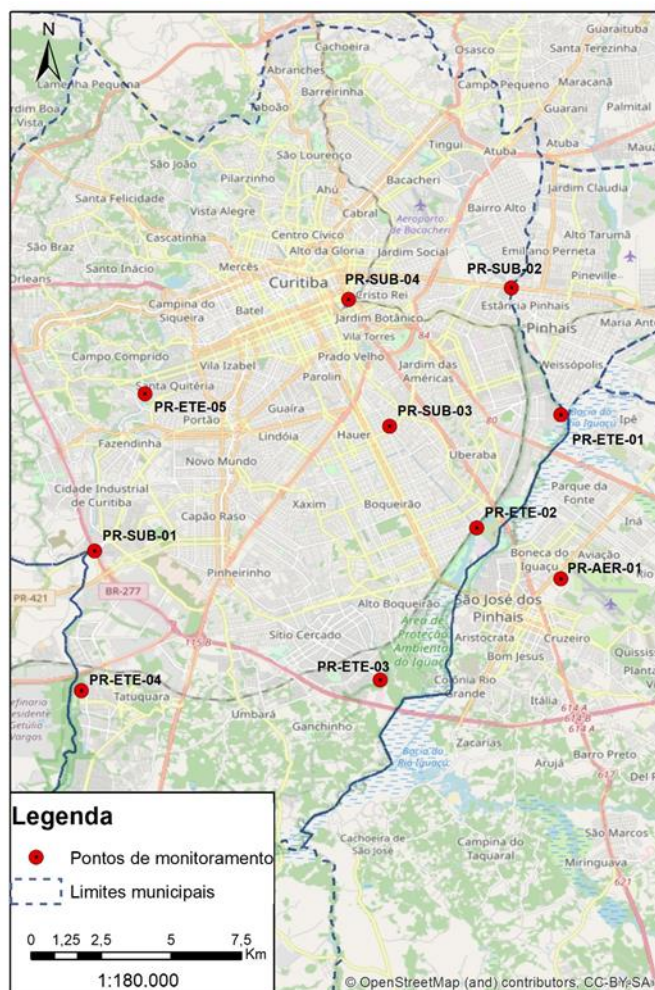
**Figura 5 - Distribuição geográfica e descrição dos pontos de monitoramento de Recife – Pernambuco**



Recife/ Pernambuco			
Identificação do Ponto	Descrição	População contribuinte (Nº de habitantes)	Justificativa para a escolha do ponto de monitoramento
PE-CPL-01	Canal de água pluvial com lançamento de esgoto localizado na R. Felício dos Santos, Várzea.	11.123	Canal pluvial com lançamento de esgoto doméstico de população não saneada. Região com índices de vulnerabilidade epidemiológico e social altos (casos, óbitos, óbitos/densidade demográfica), além de ter apresentado concentrações virais significativas para o monitoramento em 2020.
PE-CPL-02	Canal de água pluvial com lançamento de esgoto localizado na Av. Mal. Juarez Távora, Boa Viagem	53.176	Canal pluvial com lançamento de esgoto doméstico de população não saneada. Região com índice de vulnerabilidade epidemiológico alto (casos, óbitos, óbitos/densidade demográfica). Localizado na região com o maior número de casos de Covid-19 reportados até o momento.
PE-CPL-03	Canal de água pluvial com lançamento de esgoto localizado na R. Santa Leopoldina, Iburá	26.761	Canal pluvial com lançamento de esgoto doméstico de população não saneada. Região com índices de vulnerabilidade epidemiológico e social altos (casos, óbitos, óbitos/densidade demográfica), além de ter apresentado concentrações virais significativas para o monitoramento em 2020.
PE-CPL-04	Canal de água pluvial com lançamento de esgoto localizado na Av. Ver. Dr. Israel Gueiros, Cordeiro.	32.053	Canal pluvial com lançamento de esgoto doméstico de população não saneada. Região com índices de vulnerabilidade epidemiológico alto e social médio (casos, óbitos, óbitos/densidade demográfica). Região com atendimento de esgoto abaixo de 60%.
PE-ETE-01	Estação de Tratamento de Esgotos Peixinhos	143.117	Ponto correspondente a uma ampla área de esgotamento.
PE-ETE-02	Estação de Tratamento de Esgotos Mangueiras	23.040	Ponto correspondente a uma ampla área de esgotamento.
PE-ETE-03	Estação de Tratamento de Esgotos Cabanga	176.670	Ponto correspondente a uma ampla área de esgotamento.
PE-AER-01	Aeroporto Internacional do Recife/ Guararapes – Gilberto Freyre	Variável*	Local com grande circulação de pessoas, cujos frequentadores representam uma área de abrangência estadual, nacional e internacional.

\* População contribuinte variável. Esforços serão realizados no sentido de obter informações sobre o número de funcionários e frequentadores nos dias de realização das coletas.

**Figura 6 - Distribuição geográfica e descrição dos pontos de monitoramento de Curitiba – Paraná**

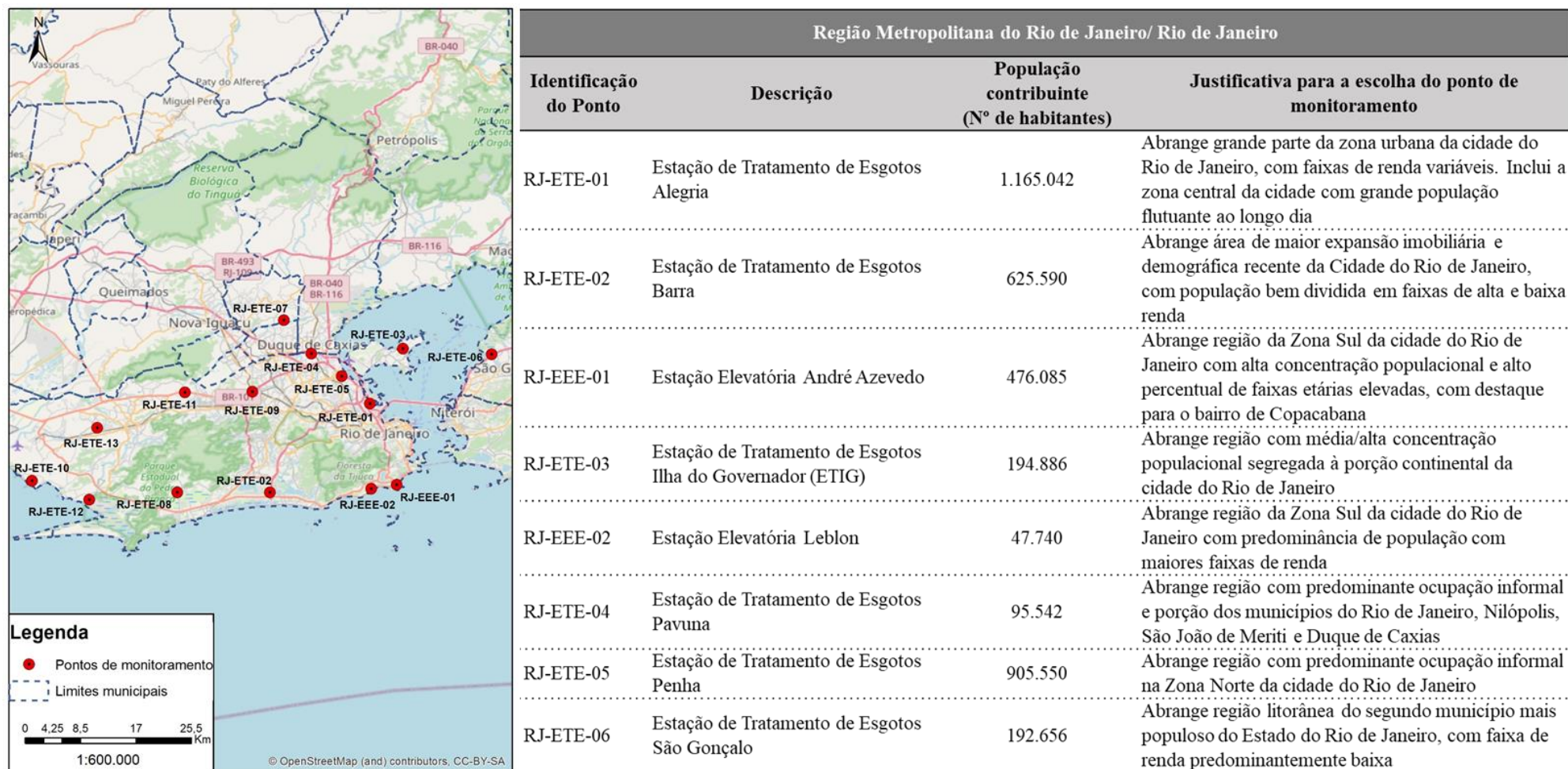


Curitiba/ Paraná			
Identificação do Ponto	Descrição	População contribuinte (Nº de habitantes)	Justificativa para a escolha do ponto de monitoramento
PR-ETE-01	Estação de Tratamento de Esgotos Atuba Sul	52.351	Ponto correspondente a uma ampla área de esgotamento
PR-ETE-02	Estação de Tratamento de Esgotos Belém	136.918	Ponto correspondente a uma ampla área de esgotamento
PR-ETE-03	Estação de Tratamento de Esgotos Padilha Sul	144.972	Ponto correspondente a uma ampla área de esgotamento
PR-ETE-04	Estação de Tratamento de Esgotos CIC Xisto	80.540	Ponto correspondente a uma ampla área de esgotamento
PR-ETE-05	Estação de Tratamento de Esgotos Santa Quitéria	249.674	Ponto correspondente a uma ampla área de esgotamento
PR-AER-01	Estação de Tratamento de Esgoto do Aeroporto Internacional Afonso Pena	Variável*	Local com grande circulação de pessoas, cujos frequentadores representam uma área de abrangência estadual, nacional e internacional
PR-SUB-01	Ponto de Visitação localizado no bairro residencial/industrial CIC-Xisto	241.620	Sub-bacia com nível de vulnerabilidade em saúde muito elevado, abrangendo o distrito sanitário com o segundo maior número de casos de Covid-19 oficialmente registrados. População contribuinte com nível sócio-econômico baixo
PR-SUB-02	Ponto de Visitação localizado no bairro residencial Tarumã	153.026	Sub-bacia com nível de vulnerabilidade em saúde muito elevado, abrangendo o distrito sanitário com o maior número de casos de Covid-19 oficialmente registrados. População contribuinte com poder aquisitivo maior, de médio a alto
PR-SUB-03	Ponto de Visitação localizado no bairro residencial Boqueirão	157.053	Sub-bacia com nível de vulnerabilidade em saúde elevado, abrangendo três distritos sanitários com o ampla variação de número de casos de Covid-19 oficialmente registrados. População contribuinte com poder aquisitivo variável de baixo a médio e alto.
PR-SUB-04	Ponto de Visitação localizado em frente a Rodoferroviária de Curitiba	92.621	Sub-bacia com nível de vulnerabilidade em saúde elevado, abrangendo principalmente o distrito sanitário central do município, que possui o menor número de casos de Covid-19 oficialmente registrados, em comparação dos demais. Local com grande circulação de pessoas. População contribuinte com poder aquisitivo menor, de baixo a médio.

\* População contribuinte variável. Esforços serão realizados no sentido de obter informações sobre o número de funcionários e frequentadores nos dias de realização das coletas.



**Figura 7 - Distribuição geográfica e descrição dos pontos de monitoramento da Região Metropolitana do Rio de Janeiro – Rio de Janeiro**





**Figura 7 -** Distribuição geográfica e descrição dos pontos de monitoramento da Região Metropolitana do Rio de Janeiro – Rio de Janeiro (Continuação)

Região Metropolitana do Rio de Janeiro/ Rio de Janeiro			
Identificação do Ponto	Descrição	População contribuinte (Nº de habitantes)	Justificativa para a escolha do ponto de monitoramento
RJ-ETE-07	Estação de Tratamento de Esgotos Sarapuí	275.954	Abrange parcialmente os municípios de Nilópolis, Belford Roxo, Mesquita, São João de Meriti e Duque de Caxias
RJ-ETE-08	Estação de Tratamento de Esgotos Vargem Grande	7.414	Abrange região de alto índice pluviométrico com características rurais e baixa concentração populacional
RJ-ETE-09	Estação de Tratamento de Esgotos Deodoro	338.460	Abrange região com alta densidade demográfica em comparação à porção oeste da cidade do Rio de Janeiro. Predominância de população nas faixas de renda média e baixa
RJ-ETE-10	Estação de Tratamento de Esgotos Sepetiba	32.337	Abrange região com densidade média e população com faixa de renda baixa na porção oeste da cidade do Rio de Janeiro
RJ-ETE-11	Estação de Tratamento de Esgotos Vila Kennedy	26.060	Abrange região com predominante ocupação informal na Zona Oeste da Cidade do Rio de Janeiro
RJ-ETE-12	Estação de Tratamento de Esgotos Pedra de Guaratiba	5.836	Região com baixa densidade populacional e predominantemente residencial de baixa renda na Zona Oeste da cidade do Rio de Janeiro
RJ-ETE-13	Estação de Tratamento de Esgotos Vila do Céu	9.916	Abrange região com altos índices de urbanização recentes de população de baixa renda na porção oeste da cidade do Rio de Janeiro e rede de esgotamento com entradas bem controladas





As coletas das amostras de esgoto nos pontos definidos nas Figuras 2 a 7 estão sendo realizadas por equipes de campo dos prestadores de serviços de saneamento parceiros do projeto e pelas equipes locais das universidades integrantes da *Rede Covid Esgotos*. Os procedimentos para a coleta, preservação e transporte das amostras de esgoto são apresentados a seguir e podem ser encontrados com maior nível de detalhes na [Nota Técnica – Contribuição para a elaboração de planos de monitoramento da ocorrência do novo coronavírus no esgoto](#):

- Isolamento do local a ser amostrado, quando necessário.
- Utilização de amostradores automáticos (sempre que possível) equipados com bateria, frasco coletor e gelo.
- Coleta de amostras compostas (tempo de amostragem em torno de 4 horas), com volume entre 5 e 10 litros. O frasco coletor é acondicionado no gelo durante todo o período de amostragem.
- Após o período de amostragem, o volume acondicionado no frasco coletor é homogeneizado e transferido para novo frasco com volume de 1 litro, que é novamente acondicionado no gelo e transportado ao laboratório responsável pela análise. O transporte da amostra do local de coleta até o laboratório é realizado em um período máximo de 3 horas após o encerramento da coleta.

No laboratório, as amostras são processadas em quatro etapas para a detecção do novo coronavírus: (i) concentração do vírus: a amostra é acidificada e posteriormente filtrada em membrana carregada negativamente de acordo com Ahmed *et al.* (2015) e Symonds *et al.* (2014); (ii) extração do ácido ribonucleico (RNA) viral: o RNA viral é extraído diretamente do concentrado obtido na membrana utilizando kit de extração; (iii) detecção e quantificação do vírus: amplificação do material genético do vírus a partir do RNA extraído por meio de reação única de transcrição reversa e reação em cadeia da polimerase (PCR) em tempo real (*One step Real Time RT-PCR*), usando o protocolo recomendado pelo CDC (*Center for Disease Control and Prevention*, dos Estados Unidos) para o novo coronavírus; e (iv) análise e interpretação dos resultados. Informações mais detalhadas sobre as análises laboratoriais podem ser encontradas na [Nota Técnica – Metodologia para concentração e quantificação do novo coronavírus em amostras de água e esgoto por técnicas moleculares](#).





## Plano de comunicação dos resultados da Rede Covid Esgotos

A divulgação dos resultados da *Rede Covid Esgotos* será realizada por meio de *Boletins de Acompanhamento*, cuja frequência poderá variar entre mensalmente ou quinzenalmente, a depender da criticidade das informações obtidas. A partir dos resultados obtidos por meio das análises laboratoriais, que indicarão as concentrações do material genético do SARS-CoV-2 nas amostras analisadas, serão elaborados gráficos e mapas georreferenciados para possibilitar a visualização espacial e temporal da ocorrência do vírus nos diferentes pontos amostrados.

Os resultados também serão divulgados em um *Painel Dinâmico (Dashboard)*, desenvolvido em ambiente de informações geográficas, com dados das concentrações virais detectadas nos pontos de monitoramento do esgoto.

Adicionalmente, serão elaborados *Boletins Temáticos* sempre que for necessário contemplar os assuntos que mereçam maior aprofundamento de investigação e tratamento dos resultados.

## Referências bibliográficas

AHMED, W.; HARWOOD, V. J.; GYAWALI, P.; SIDHU, J. P. S.; TOZE, S. Concentration Methods Comparison for Quantitative Detection of Sewage-Associated Viral Markers in Environmental Waters. *Appl Environ Microbiol.*, v. 81, p. 2042–2049, 2015.

SYMONDS, E. M., VERBYLA, M. E., LUKASIK, J. O., KAFLE, R. C., BREITBART, M., MIHELICIC, J. R. A case study of enteric virus removal and insights into the associated risk of water reuse for two wastewater treatment pond systems in Bolivia. *Water Res.* 65, 257–270, 2014.







REDE MONITORAMENTO  
**COVID ESGOTOS**