

# BOLETIM DE ACOMPANHAMENTO



## MONITORAMENTO COVID ESGOTOS

04/05/2020



**MINAS  
GERAIS**

GOVERNO  
DIFERENTE.  
ESTADO  
EFICIENTE.



MINISTÉRIO DO  
DESENVOLVIMENTO REGIONAL





## NOVO CORONAVÍRUS DETECTADO NO ESGOTO DE BELO HORIZONTE E CONTAGEM

Na última quinta-feira (30 de abril de 2020) foram finalizadas as primeiras análises laboratoriais de detecção e quantificação relativa do novo coronavírus, causador da pandemia COVID-19, nas amostras de esgoto coletadas em diferentes pontos do sistema de esgotamento sanitário das cidades de Belo Horizonte e Contagem, inseridos nas sub-bacias dos ribeirões Arrudas e Onça. Conjuntamente, estas duas sub-bacias esgotam os efluentes gerados por uma população urbana da ordem de 2,2 milhões de pessoas (cerca de 71% da população urbana destas duas cidades). Os resultados correspondem a amostras de esgoto coletadas no período de 14 a 24 de abril de 2020. Oportunamente os resultados serão divulgados na forma de mapas dinâmicos, que possibilitarão acompanhamento da evolução espacial e temporal da ocorrência do vírus, possibilitando melhor entendimento sobre a prevalência de circulação do novo coronavírus nas regiões investigadas, que são representativas de diferentes extratos socioeconômicos da população e hospitais de referência para tratamento de pacientes com a COVID-19.

A divulgação desses resultados preliminares faz parte do plano de comunicação estabelecido no âmbito do Projeto-piloto: Detecção e quantificação do novo coronavírus em amostras de esgoto nas cidades de Belo Horizonte e Contagem, que é uma iniciativa conjunta da Agência Nacional de Águas (ANA) e do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Estações Sustentáveis de Tratamento de Esgoto (INCT ETEs Sustentáveis - UFMG), em parceria com a Companhia de Saneamento de Minas Gerais (Copasa), o Instituto Mineiro de Getão das Águas (Igam) e a Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais (SES).

### PLANEJAMENTO DO ESTUDO

O objetivo principal do estudo é realizar a detecção e quantificação do novo coronavírus em amostras de esgoto coletadas em diferentes pontos do sistema de esgotamento sanitário das cidades de Belo Horizonte e Contagem, com vistas à elaboração de mapas temporais, georreferenciados, que indiquem a ocorrência e concentração do vírus no esgoto das regiões investigadas. Para se alcançar esse objetivo, o estudo foi planejado em quatro etapas sequenciais, conforme descrito resumidamente a seguir:

#### Identificação dos pontos de coleta de amostras de esgoto

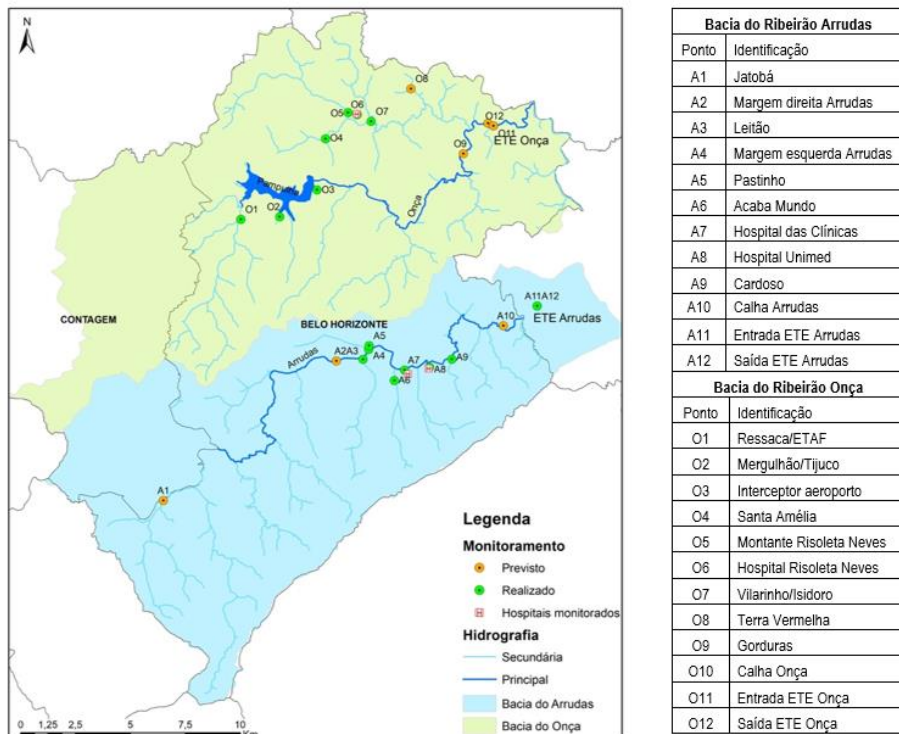
A identificação dos pontos de coleta das amostras foi feita em conjunto com profissionais da COPASA, buscando-se obter uma representatividade adequada para os municípios de Belo Horizonte e Contagem, todavia considerando também aspectos importantes relacionados à capacidade de processamento dos laboratórios, de logística e disponibilidade de equipes de campo e de acessibilidade aos pontos de amostragem. Na



escolha dos pontos de amostragem (Figura 1) foram consideradas as seguintes premissas principais:

- Distribuição espacial homogênea dos pontos de amostragem, abrangendo as sub-bacias dos ribeirões Arrudas e Onça, as quais envolvem todas as regionais de Belo Horizonte e parte importante do município de Contagem.
- Influência de hospitais, tendo em vista a eventual carga viral mais elevada em função do atendimento a pacientes com casos suspeitos e confirmados da COVID-19.
- Índice de vulnerabilidade da saúde, abrangendo amplo espectro de classes sociais.
- Presença e acessibilidade à rede coletora de esgoto para coleta das amostras.
- Amostragem de estações de tratamento de esgoto, a fim de avaliar a influência do processo de tratamento na remoção do novo coronavírus.

Ao final, o planejamento do estudo definiu 24 pontos de monitoramento do esgoto, sendo 12 localizados na sub-bacia do ribeirão Arrudas e os outros 12 na sub-bacia do ribeirão do Onça. Do total de pontos monitorados, 22 são representativos do esgoto bruto gerado pela população e pelos hospitais de referência para o tratamento da COVID-19 nestas duas sub-bacias. Os outros 2 pontos representam os efluentes das principais estações de



**Figura 1:** Distribuição dos pontos de amostragem de esgoto ao longo do sistema de esgotamento sanitário das cidades de Belo Horizonte e Contagem (sub-bacias dos ribeirões Arrudas e Onça)



tratamento de esgoto em cada sub-bacia. A Figura 1 mostra a distribuição dos pontos que integram o plano de amostragem ao longo das duas sub-bacias.

## Coleta, preservação e transporte das amostras de esgoto

A coleta das amostras de esgoto nos pontos anteriormente definidos vem sendo realizada por 6 equipes operacionais da COPASA, com apoio da equipe do INCT ETEs Sustentáveis. Resumidamente, as coletas de campo seguem os seguintes procedimentos principais:

- Isolamento da área ao redor do tampão de acesso ao poço de visita, usando cones ou cavaletes sinalizadores.
- Instalação de amostradores automáticos (Figura 2), equipados com bateria, frasco coletor e placas de gelo artificial reutilizável, para manter a amostra a 4 °C.
- Coleta de amostras semicompostas representativas do período da manhã. O frasco coletor (volume 10 litros) é mantido envolto pelas placas de gelo durante todo o período de amostragem.
- Ao término da amostragem, o volume acondicionado no frasco coletor é homogeneizado e transferido para outro frasco, com volume de 1 litro, o qual é novamente acondicionado no gelo e em seguida transportado e entregue no laboratório de microbiologia do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental (DESA)/UFMG.
- As coletas das amostras de esgoto bruto (afluente) e tratado (efluente final) nas ETEs Arrudas e Onça seguem o procedimento normal já adotado nessas duas ETEs, todavia a composição das amostras é feita em 24 horas. A figura 2 ilustra a coleta de amostras em um dos poços de visita do sistema de esgotamento sanitário de Belo Horizonte



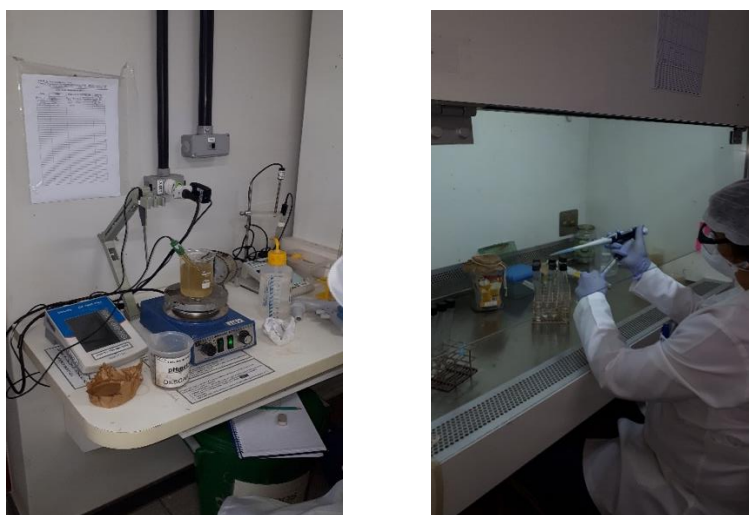
**Figura 2:** Amostragem sendo realizada em um dos pontos de monitoramento. Detalhe para a parte interna do amostrador automático de líquidos Etsus 1000.



## Processamento das amostras e realização das análises em laboratório

No laboratório, as amostras são processadas em 4 etapas: (i) concentração do vírus; (ii) extração do RNA viral; (iii) detecção e quantificação do vírus através de reação única de transcrição reversa e PCR em tempo real (One Step Real Time RT-PCR); e (iv) análise e interpretação dos resultados.

A primeira etapa, que envolve o processamento da amostra para concentração do vírus, vem sendo realizada de acordo com metodologia proposta por Ahmed et al. (2015), que se baseia na filtração em membrana carregada negativamente e extração direta do ácido nucleico a partir da membrana (método adaptado de McQuaig et al., 2009). A segunda etapa consiste na extração do RNA viral, a partir do concentrado obtido anteriormente, usando o kit comercial de extração All Prep power Viral DNA/RNA da Qiagen. A terceira etapa consiste na reação de amplificação do material genético do vírus (a partir do RNA extraído) através da técnica de RT-PCR em Tempo Real. A figura 3 ilustra algumas das etapas de processamento das amostras no laboratório de microbiologia do DESA/UFMG.



**Figura 3:** Processamento das amostras de esgoto no laboratório de microbiologia do DESA/UFMG

## Processamento e divulgação dos resultados

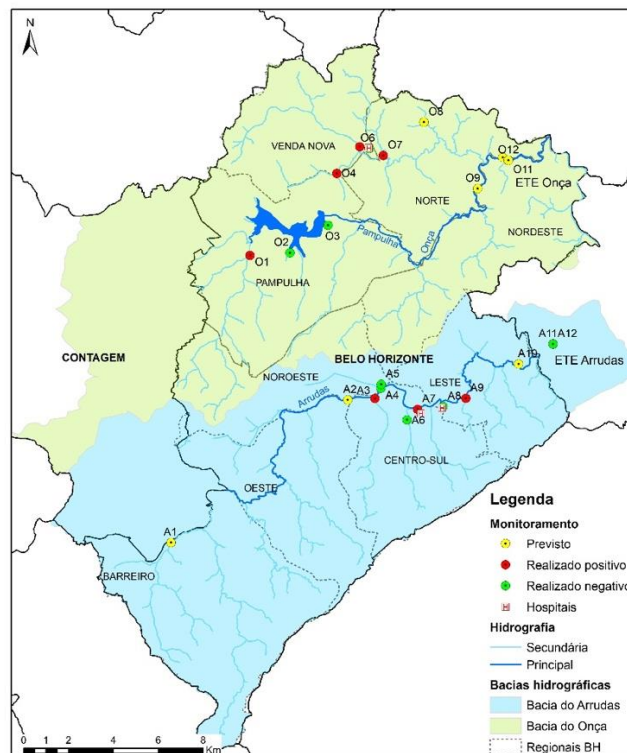
De posse dos resultados das análises laboratoriais, que indicam as concentrações relativas e temporais do material genético do novo coronavírus, estes serão tabelados de modo a possibilitar a elaboração de gráficos e mapas georreferenciados. Os gráficos e mapas serão produzidos de modo a possibilitar a visualização espacial e temporal da ocorrência do novo coronavírus em diferentes pontos do sistema de esgotamento sanitário das sub-bacias dos ribeirões Arrudas e Onça.



## MONITORAMENTO COVID ESGOTOS

### PRIMEIROS RESULTADOS

O estudo teve início com o monitoramento de 16 dos 24 pontos identificados na Figura 1, sendo que a partir da primeira semana de maio as coletas passam a ser realizadas em todos os 24 pontos. Do total de 26 amostras coletadas e analisadas nas duas primeiras semanas (semana 1: 13 a 17/04/20; semana 2: 20 a 24/04/20), 8 deram resultados positivos para o novo coronavírus, o que representa 31% do total. Três amostras resultaram positivas na sub-bacia do ribeirão do Arrudadas e cinco na sub-bacia do ribeirão do Onça.



**Figura 4:** Mapa com os pontos monitorados nas sub bacias dos ribeirões Arrudadas e Onça, destacando os locais com resultado positivo (pontos vermelhos) para detecção do vírus e negativo (pontos verdes).

Esses primeiros resultados não permitem, ainda, identificar **tendências/ alterações de ocorrência** do vírus nas diferentes regiões estudadas, todavia a expectativa é que a continuidade do estudo possibilitará o entendimento da prevalência e da dinâmica de circulação do vírus, notadamente em Belo Horizonte. Isso porque a quase totalidade dos esgotos gerados pela população da cidade e pelos hospitais que vêm sendo monitorados é direcionado para os sistemas de esgotamento sanitário das sub-bacias dos ribeirões Arrudadas e Onça. Já para a cidade de Contagem, na qual apenas uma parte do esgoto gerado



é coletado pelos sistemas de esgotamento do Arrudas e do Onça, não será possível uma análise tão abrangente como será feito para Belo Horizonte.

Adicionalmente, como o estudo está sendo desenvolvido de forma regionalizada, buscando identificar a ocorrência do novo coronavírus em áreas com baixos e elevados índices de vulnerabilidade da saúde, a expectativa é que este também possa contribuir, de forma indireta, para se estimar o número de pessoas infectadas em cada uma das regiões estudadas. Esse componente do estudo é mais desafiador, uma vez que depende da determinação da carga viral contida no esgoto e também da carga viral média de uma pessoa portadora do vírus.

A inferência indireta do número de pessoas infectadas, de forma regionalizada, se constitui em uma espécie de “testagem indireta”, que inclui tanto os portadores sintomáticos quanto os assintomáticos do novo coronavírus. Essa informação é de extrema importância, tendo em vista que a testagem clínica para a presença do vírus só vem sendo feita para uma parcela diminuta da população, o que repercute em um grau extremamente elevado de subnotificações de pessoas infectadas.

Em caso de sucesso, os resultados do estudo permitirão construir gráficos que mostrem curvas de tendência de crescimento e/ou de decréscimo do número de pessoas infectadas, de forma regionalizada, o que poderá resultar em importante contribuição para as autoridades da área de saúde e tomadores de decisão, em duas linhas principais: i) na detecção antecipada da ocorrência do vírus em uma determinada região da cidade, o que poderá, eventualmente, servir de alerta para a necessidade de alguma ação emergencial por parte das autoridades da área de saúde; e ii) no acompanhamento do impacto de intervenções médicas e sociais nas populações que vivem nas regiões estudadas.

Minas Gerais, 04 de maio de 2020.