



BOLETIM DE ACOMPANHAMENTO No. 6



MONITORAMENTO
COVID ESGOTOS



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

Agência Nacional de Águas – ANA
www.ana.gov.br

Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA
www.copasa.com.br

Secretaria de Estado da Saúde de Minas Gerais – SES
www.saude.mg.gov.br

Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM
www.igam.mg.gov.br

Equipe Técnica

ANA

Supervisão do Projeto
Sérgio Ayrimoraes

Equipe Técnica

Carlos Perdigão
Diana Leite
Flávia Piery
Flávio Tröger
Marcus Fuckner
Thamiris Lima
Thiago Fontenelle

INCT ETEs Sustentáveis

Coordenação Geral
Carlos Chernicharo

Coordenação Executiva

Juliana Calábria
Cesar Mota

Equipe Técnica

Ayana Lemos
Gabriel Tadeu
Izabel Chiodi
Lariza Azevedo
Lívia Lobato
Lucas Chamhum
Matheus Pascoal
Rafael Pessoa
Thiago Bressani
Thiago Morandi
Tomás German

Equipe de Laboratório

Cíntia Leal
Deborah Leroy
Elayne Machado
Luyara Fernandes
Maria Fernanda Espinosa
Thiago Leão

COPASA

Supervisão do Projeto
Marcus Tullius

Equipe Técnica

David Bichara
Jorge Luiz Borges
Gilberto Gomes
Ronaldo de Melo
Sérgio Neves
Solange da Costa

SES

Supervisão do Projeto
Filipe Laguardia

Equipe Técnica

Beatriz Carvalho
Dario Ramalho

IGAM

Supervisão do Projeto
Marília Melo

Equipe Técnica

Katiane Cristina de Brito Almeida
Valquíria Moreira

Equipe Editorial

Supervisão editorial

Agência Nacional de Águas

Elaboração dos originais

INCT ETEs Sustentáveis

Revisão dos originais

Agência Nacional de Águas

Projeto gráfico, editoração e capa

Monumenta Comunicação e Estratégias Sociais

Mapas temáticos

INCT ETEs Sustentáveis

O projeto piloto: *Deteção e quantificação do novo coronavírus em amostras de esgoto nas cidades de Belo Horizonte e Contagem - Monitoramento COVID Esgotos* - é coordenado e executado pelo Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia Estações de Tratamento de Esgotos Sustentáveis (INCT ETEs Sustentáveis) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), com o apoio técnico e financeiro da Agência Nacional de Águas (ANA) e apoio técnico da Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), da Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais (SES) e do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM).

As ilustrações, tabelas e gráficos sem indicação da fonte foram elaborados 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>.

APRESENTAÇÃO

Este Boletim de Acompanhamento (No.6) 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 Gestão das Águas (Igam) e a Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais (SES).

Este sexto Boletim de Acompanhamento visa dar continuidade à divulgação dos resultados das análises laboratoriais de detecção e quantificação do novo coronavírus, causador da pandemia Covid-19, nas amostras de esgoto coletadas em diferentes pontos do sistema de esgotamento sanitário de Belo Horizonte e parte de Contagem, inseridos nas bacias hidrográficas dos ribeirões Arrudas e Onça.

RESULTADOS

Os resultados aqui apresentados correspondem as amostras de esgoto coletadas no período de **13 de abril a 12 de junho de 2020** (9 semanas consecutivas de monitoramento, referentes às semanas epidemiológicas 16 a 24). Oportunamente, os resultados serão divulgados na forma de mapas dinâmicos, que possibilitarão o acompanhamento da evolução espacial e temporal da ocorrência do novo coronavírus nas regiões investigadas em Belo Horizonte e parte de Contagem, que são representativas de diferentes estratos socioeconômicos da população, e incluirão dados dos hospitais de referência para o tratamento de pacientes com a Covid-19. Maiores detalhes sobre o planejamento do estudo foram apresentados no Boletim de Acompanhamento No. 1 (<https://bit.ly/boletim-monitoramento-covid>).

Muito embora o projeto contemple 24 pontos de amostragem, esse boletim aborda em maior profundidade os resultados dos 15 pontos de amostragem localizados em sub-bacias de esgotamento, representativos das diferentes regiões e bairros de Belo Horizonte e parte de Contagem, conforme apresentado nas Figuras 1 e 2 e na Tabela 1 (Anexo). A discussão dos resultados obtidos para os demais pontos de amostragem será objeto de boletins temáticos especiais, a serem divulgados oportunamente.

Neste boletim são apresentadas, pela segunda vez no projeto, estimativas do número de pessoas infectadas pelo novo coronavírus em Belo Horizonte e parte de Contagem, a partir do monitoramento do esgoto. Essas estimativas foram feitas com base nas concentrações virais nas amostras de esgoto, determinadas em laboratório pela técnica de RT-qPCR, e em variáveis que podem inserir incertezas aos resultados, conforme apresentado no item “Destaques do Boletim”.

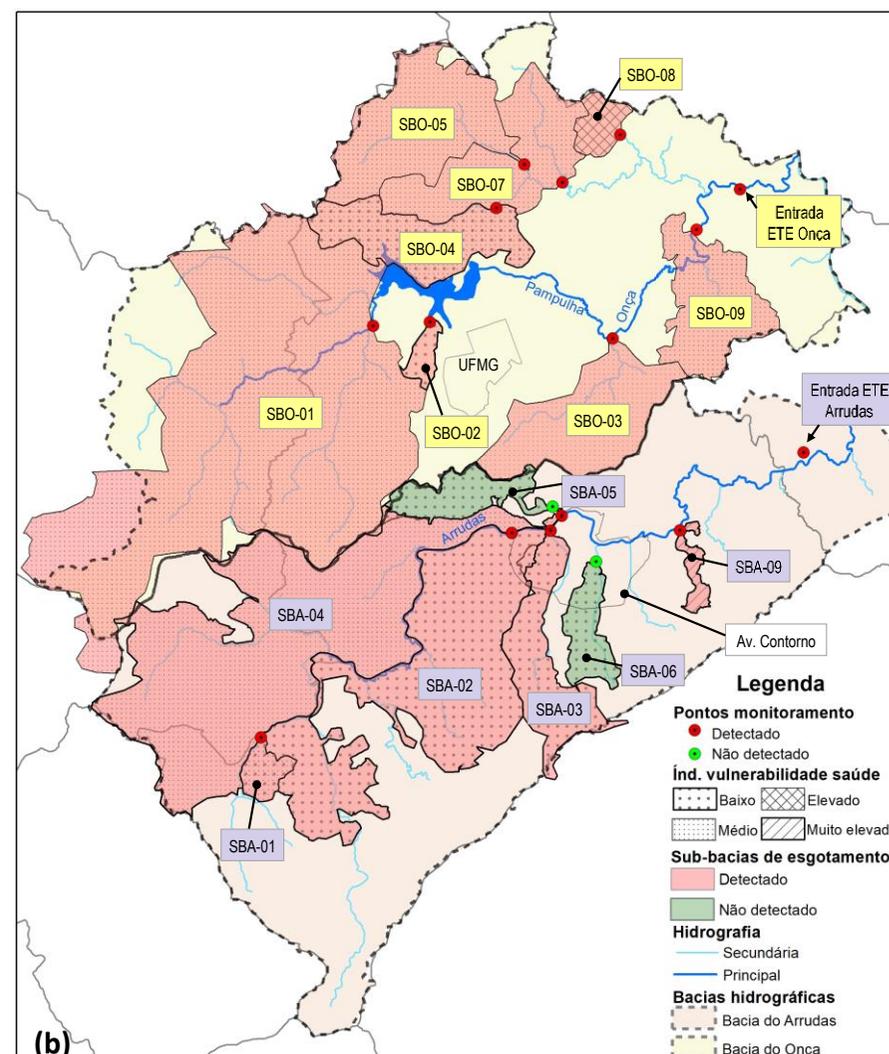
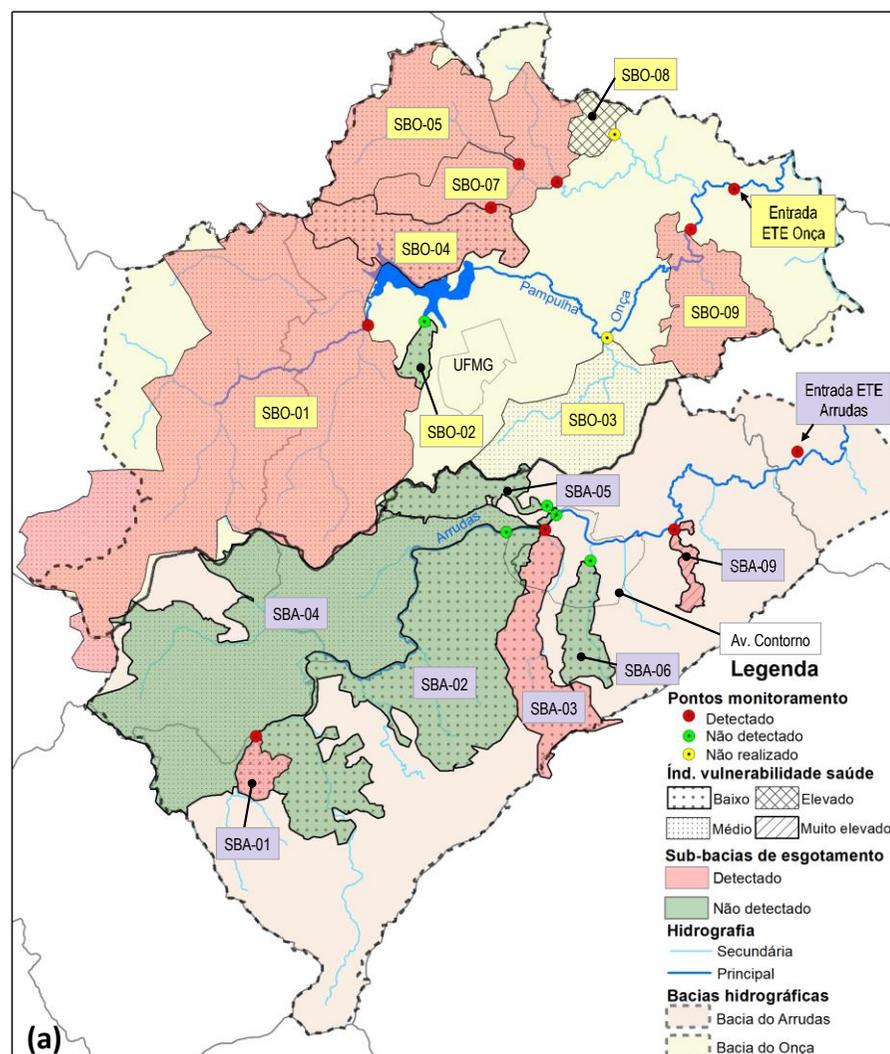


Figura 1: Resultados qualitativos do monitoramento da ocorrência do novo coronavírus em amostras de esgoto coletadas nos 15 pontos de amostragem localizados em sub-bacias de esgotamento, as quais são representativas de diferentes regiões e bairros de Belo Horizonte e parte de Contagem: **(a) Semana epidemiológica 21 (18 a 22/05/2020); (b) Semana epidemiológica 22 (25 a 29/05/2020).** Notas: Para identificação das 15 sub-bacias de esgotamento e seus principais bairros de abrangência ver Tabela 1 (Anexo). As semanas epidemiológicas, segundo a Secretaria de Estado de Saúde (SES), são referentes à contagem das semanas (domingo a sábado) ao longo do ano.

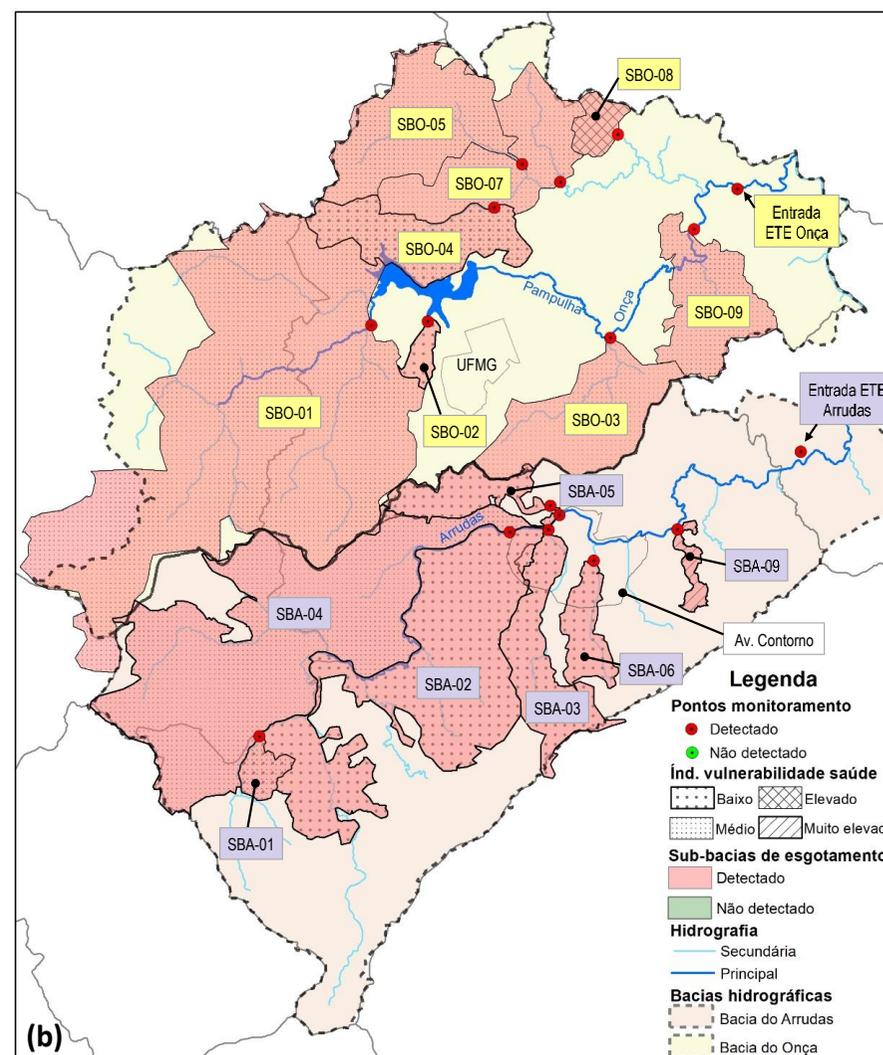
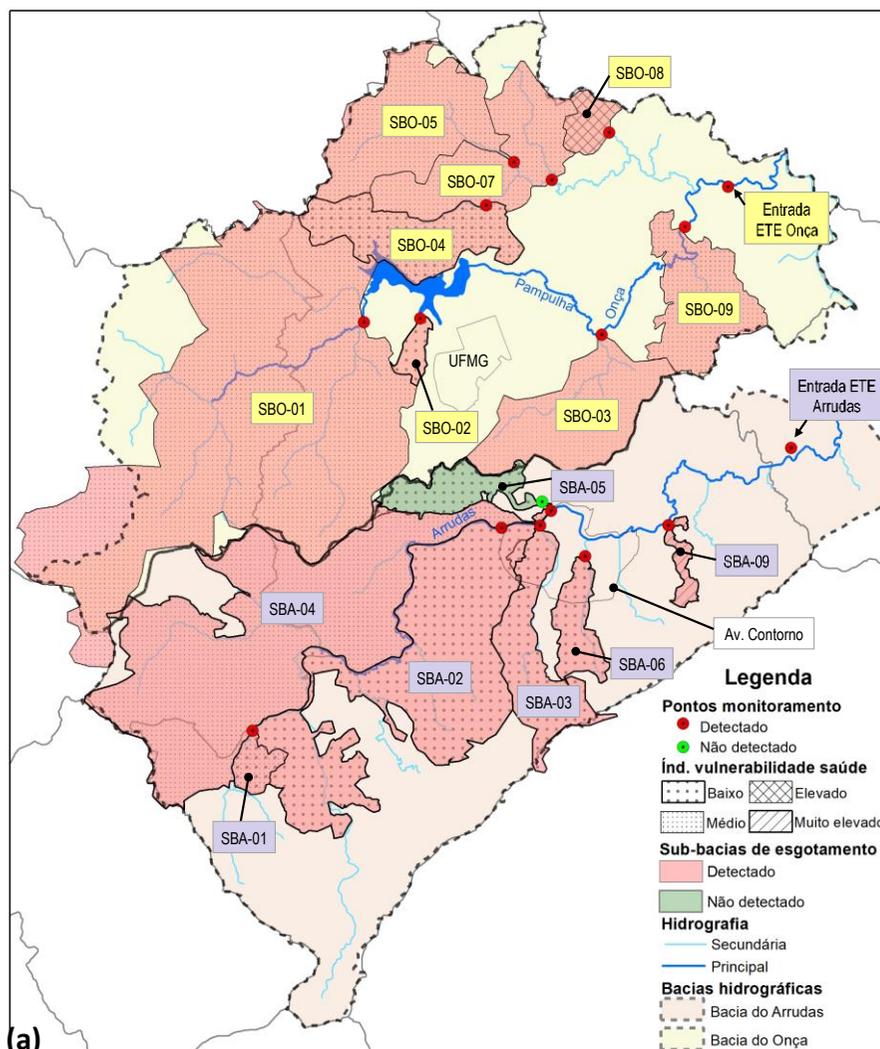
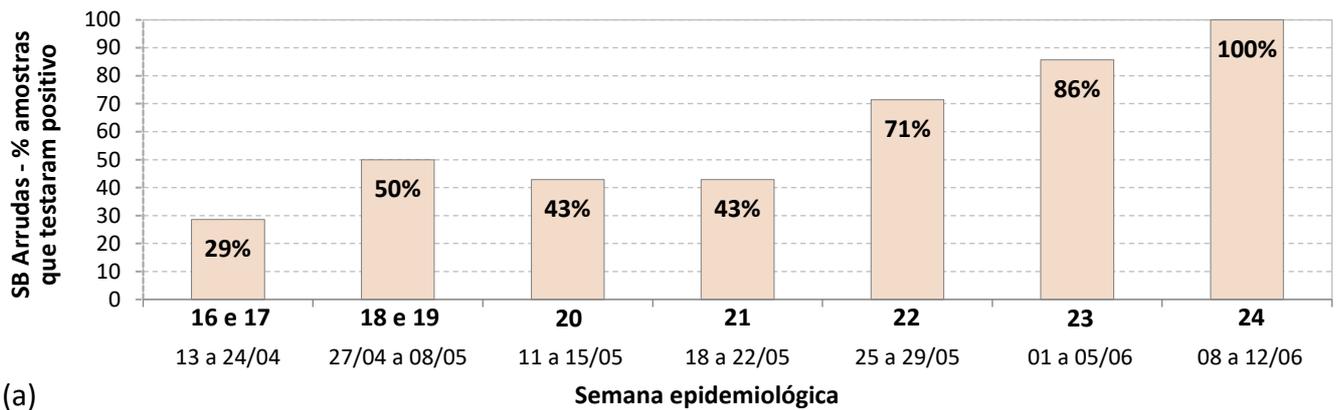
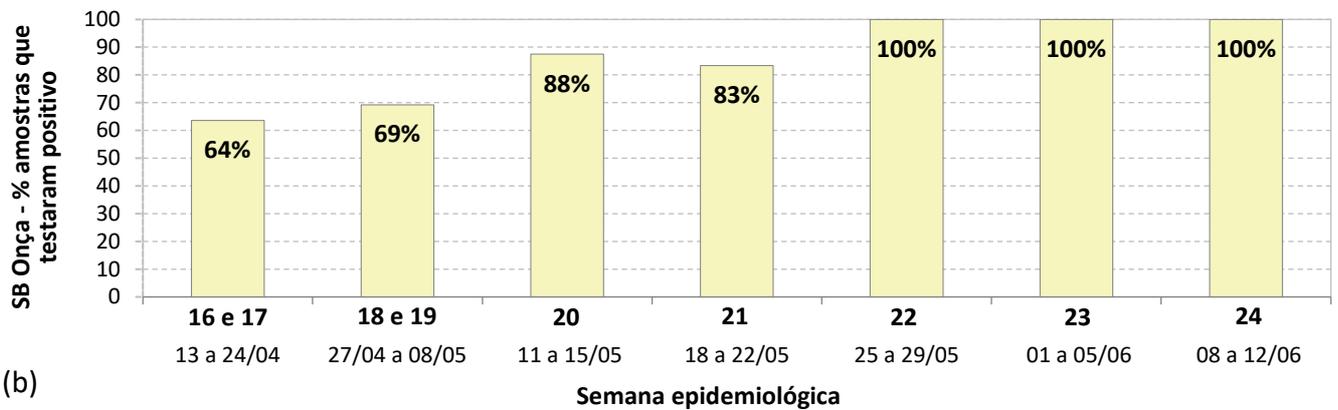


Figura 2: Resultados qualitativos do monitoramento da ocorrência do novo coronavírus em amostras de esgoto coletadas nos 15 pontos de amostragem localizados em sub-bacias de esgotamento, as quais são representativas de diferentes regiões e bairros de Belo Horizonte e parte de Contagem: **(a) Semana epidemiológica 23 (01 a 05/06/2020); (b) Semana epidemiológica 24 (08 a 12/06/2020).** Nota: Para identificação das 15 sub-bacias de esgotamento e seus principais bairros de abrangência ver Tabela 1 (Anexo).



(a)



(b)

Figura 3: Percentuais das amostras das 15 sub-bacias de esgotamento, representativas de diferentes regiões e bairros em Belo Horizonte e parte de Contagem, que testaram positivo para ocorrência do novo coronavírus ao longo das semanas epidemiológicas e respectivos períodos de monitoramento: a) bacia do Arrudas; b) bacia da Onça.

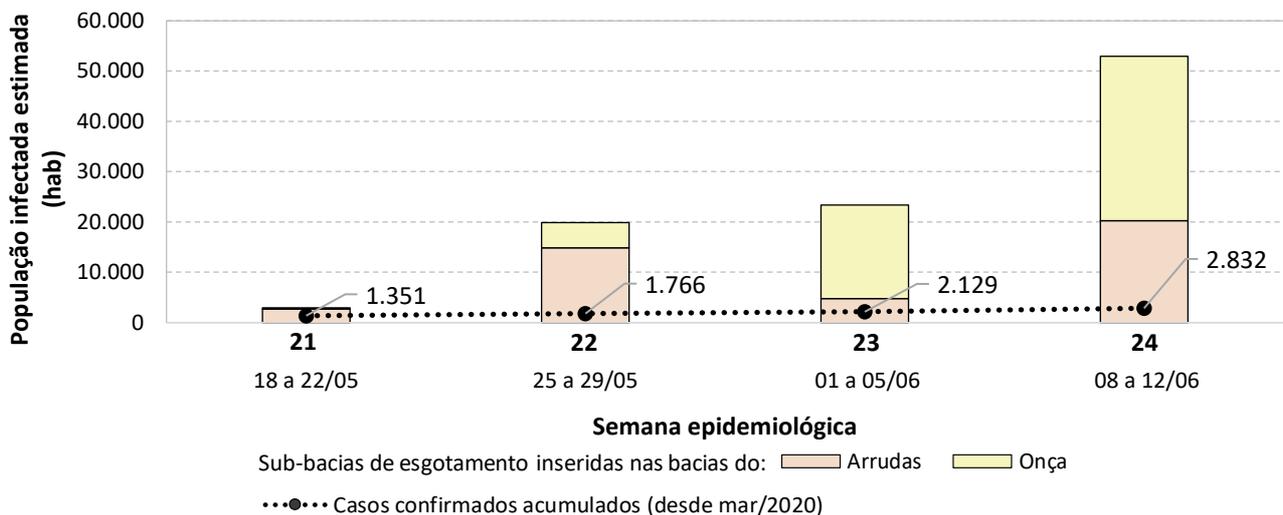


Figura 4: Evolução da estimativa da população infectada pelo novo coronavírus (com base nas concentrações virais quantificadas no esgoto afluente às ETEs Arrudas e Onça) e do número de casos confirmados de Covid-19 em Belo Horizonte (Boletins epidemiológicos Covid-19 da Prefeitura de Belo Horizonte), acumulados até o dia 12/06/2020.

Nota: As estimativas das populações infectadas foram realizadas a partir das cargas virais quantificadas no esgoto e na carga viral per capita equivalente a 10^7 número de cópias de RNA (material genético) viral por pessoa por dia (equivalente a 10^5 número de cópias de RNA viral por grama de fezes por dia). Para a carga viral per capita foi adotado um valor médio, obtido a partir de referências internacionais (para amostras de fezes) e de estudos próprios (para amostras de esgoto hospitalar, cujos resultados no âmbito deste projeto serão apresentados em momento posterior).

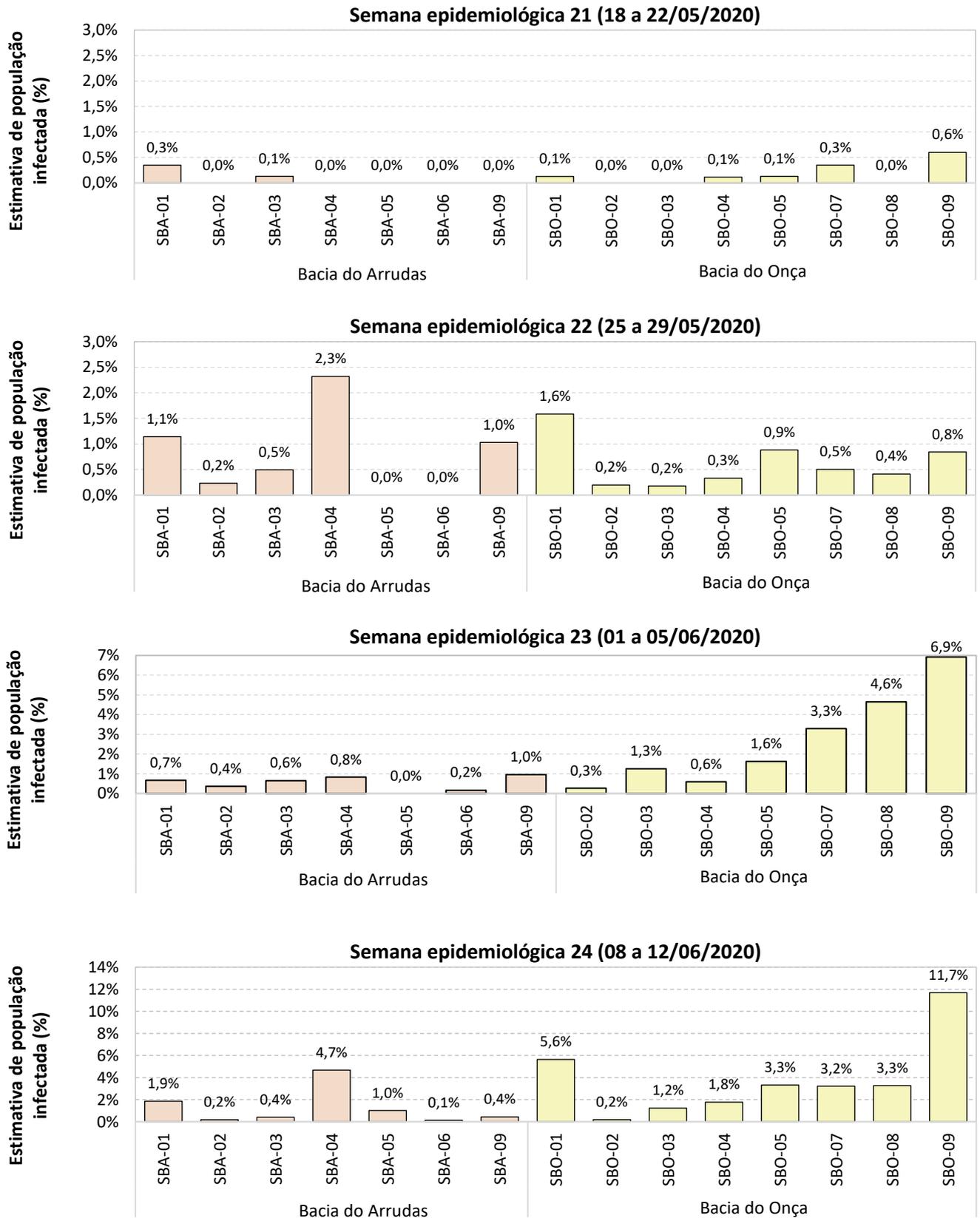


Figura 5: Estimativa do percentual de população infectada pelo novo coronavírus nas 15 sub-bacias de esgotamento monitoradas. As siglas SBA e SBO referem-se às sub-bacias de esgotamento situadas nas bacias do Arrudas e Onça, respectivamente. Os percentuais foram obtidos a partir da vazão de contribuição de cada sub-bacia e da carga viral quantificada nas amostras de esgoto coletadas nos respectivos pontos de amostragem, em quatro semanas epidemiológicas consecutivas de monitoramento. Nota: Para identificação das 15 sub-bacias de esgotamento e seus principais bairros de abrangência ver Tabela 1 (Anexo).

DESTAQUES DO BOLETIM

1. Na bacia do Arrudas, pela primeira vez, 100% das amostras de esgoto testaram positivo para a presença do novo coronavírus desde o início do monitoramento. Os percentuais de amostras positivas aumentaram de 71 para 86% entre as semanas epidemiológicas 22 e 23, atingindo 100% na semana epidemiológica 24 (Figura 3-a).
2. Na bacia do Onça, por três semanas epidemiológicas consecutivas (22, 23 e 24), 100% das amostras de esgoto resultaram positivas para a presença do novo coronavírus (Figura 3-b). Desde o início do monitoramento (semanas epidemiológicas 16 a 21), os percentuais de amostras de esgoto positivas para o novo coronavírus foram elevados (acima de 64%).
3. Os incrementos observados no percentual do número de amostras de esgoto positivas para o novo coronavírus indicam maior propagação do vírus nas diferentes regiões monitoradas, alcançando todas as sub-bacias de esgotamento na semana epidemiológica 24.
4. Em relação às estimativas (com base no monitoramento do esgoto) de população infectada pelo novo coronavírus em Belo Horizonte, identificou-se aumento substancial entre as semanas epidemiológicas 23 e 24, passando de mais de 20.000 pessoas para mais de 50.000 pessoas (Figura 4). Essa população equivale a aproximadamente 2,5% de toda a população interligada aos sistemas de esgotamento e tratamento das bacias do Arrudas e do Onça. Assim como observado no Boletim anterior (No. 5), verifica-se que o maior contingente de população infectada pelo novo coronavírus reside em regiões/bairros situadas na bacia do Onça.
5. Em duas sub-bacias de esgotamento localizadas na bacia do Arrudas (SBA-01 e SBA-04) e em cinco localizadas na bacia do Onça (SBO-01, SOB-05, SBO-07, SBO-08 e SBO-09), foram registrados os maiores percentuais estimados de população infectada na semana epidemiológica 24, que variaram nessas sub-bacias entre 1,9 e 11,7% (Figura 5). Nesta semana, mais da metade das sub-bacias de esgotamento situadas na bacia do Onça apresentaram percentuais de população infectada acima de 3,0%.
6. Os resultados e as estimativas com base no monitoramento do esgoto indicam de aumento expressivo da população infectada pelo novo coronavírus em Belo Horizonte. Portanto, medidas de prevenção e controle para evitar a disseminação do vírus deveriam ser intensificadas.

As estimativas do número de pessoas infectadas com base nas concentrações virais determinadas em laboratório, apresentadas nas Figuras 4 e 5, foram realizadas a partir de variáveis que podem inserir incertezas nos resultados, a exemplo da carga de RNA viral média excretada pelas pessoas infectadas pelo vírus, mais particularmente os portadores assintomáticos. Portanto, os dados mostrados nas Figuras 4 e 5 devem ser entendidos como "estimativas" do número e dos percentuais de pessoas infectadas pelo novo coronavírus em Belo Horizonte e parte de Contagem, e não como valores absolutos. Todavia, a replicação desta metodologia de cálculo tem possibilitado acompanhar a evolução relativa do número e dos percentuais de pessoas infectadas (ver o destaque de número 4 deste Boletim), informação essa de grande importância para complementar o mapeamento da circulação do vírus nas regiões investigadas.

ANEXO

Tabela 1: Identificação das sub-bacias de esgotamento e de seus principais bairros para o projeto piloto de detecção e quantificação do novo coronavírus em amostras de esgoto nas cidades de Belo Horizonte e parte de Contagem, em Minas Gerais.

Sub-bacia	Identificação	Principais bairros
SBA-01	Interceptor Córrego Jatobá	Lindéia, Regina, Tirol, Jatobá
SBA-02	Interceptor Córrego Pintos	Grajaú, Salgado Filho, Gutierrez, Nova Suíssa, Estrela Dalva, Buritís
SBA-03	Interceptor Córrego Leitão	Belvedere, São Bento, Santa Lúcia, Luxemburgo, Santo Antonio, Cidade Jardim, Lourdes, parte área central
SBA-04	Interceptor Ribeirão Arrudas (ME)	Carlos Prates, Minas Brasil, Padre Eustáquio, Coração Eucarístico, João Pinheiro, Gameleira
SBA-05	Interceptor Córrego Pastinho	Jardim Montanhês, Alto dos Caiçaras, Caiçara-Adelaide, Monsenhor Messias, Pedro II, Santo André, Carlos Prates, Bonfim
SBA-06	Interceptor Córrego Acaba Mundo	Sion, Santo Antônio, Savassi, Funcionários
SBA-09	Interceptor Córrego Cardoso	Vila Cafezal, Paraíso, Santa Efigênia
SBO-01	Interceptor Córregos Ressaca/Sarandi	Nova Pampulha, Xangrilá, Braunas, Dom Bosco, Sarandi, Serrano, Alípio de Melo, Santa Terezinha, Paquetá
SBO-02	Interceptor Córregos Mergulhão/Tijuco	Ouro Preto, Bandeirantes, Paquetá
SBO-03	Interceptor Córrego Cachoeirinha	Dom Joaquim, Fernão Dias, União, São Paulo, Sagrada Família, Cidade Nova, Santa Cruz, São João Batista, Palmares, Nova Floresta, Renascença, São Cristóvão, Nova Esperança, Aparecida, Ermelinda, Nova Cachoeirinha, Cachoeirinha, Ipiranga
SBO-04	Interceptor Córrego Santa Amélia	Itapoá, Jardim Atlântico, Leblon, Copacabana, Santa Amélia, Santa Branca
SBO-05	Interceptor Córrego Vilarinho (montante HRN)	Nova América, Jardim dos Comerciantes, Europa, Minas Caixa, Venda Nova, Rio Branco, São João Batista, Piratininga
SBO-07	Interceptor Córrego Vilarinho (jusante HRN)/Isidoro	Nova América, Jardim dos Comerciantes, Europa, Minas Caixa, Venda Nova, Rio Branco, São João Batista, Piratininga, Juliana, Vila Clóris, Hospital Risoleta Neves
SBO-08	Interceptor Córrego Terra Vermelha	Zilah Spósito, Frei Leopoldo, Etelvina Carneiro, Jaqueline
SBO-09	Interceptor Córrego Gorduras	São Marcos, Goiânia, Maria Goretti, Dom Silvério, Lajedo

SBA= Sub-bacia de esgotamento inserida na bacia hidrográfica do ribeirão Arrudas; SBO = Sub-bacia de esgotamento inserida na bacia hidrográfica do ribeirão Onça

Minas Gerais, 19 de junho de 2020

