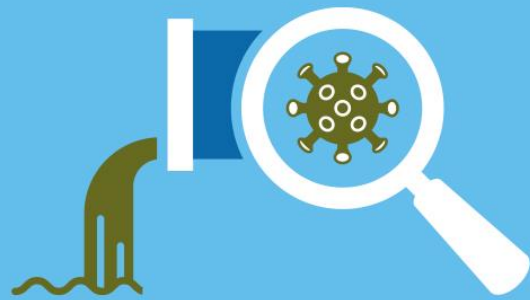




BOLETIM DE ACOMPANHAMENTO No. 5



MONITORAMENTO
COVID ESGOTOS

COVID19 – PREVENÇÃO – PESQUISA

PESQUISA – COVID19 – MAPEAMENTO

MAPEAMENTO – COVID19 – PREVENÇÃO – PESQUISA – MONITORAMENTO

COVID19 – PREVENÇÃO – PESQUISA – MONITORAMENTO – MAPEAMENTO





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 Pierry
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.5) 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 quinto 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 das cidades de Belo Horizonte e Contagem, inseridos nas bacias hidrográficas dos ribeirões Arrudas e Onça.

RESULTADOS

Os resultados aqui apresentados correspondem a amostras de esgoto coletadas no período de **13 de abril a 5 de junho de 2020** (8 semanas consecutivas de monitoramento). 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, 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 Contagem, conforme mostrado nas Figuras 1 e 2 e na Tabela 2. 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 primeira 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 discutido no item “Informações que merecem destaque”, apresentado ao final deste Boletim.

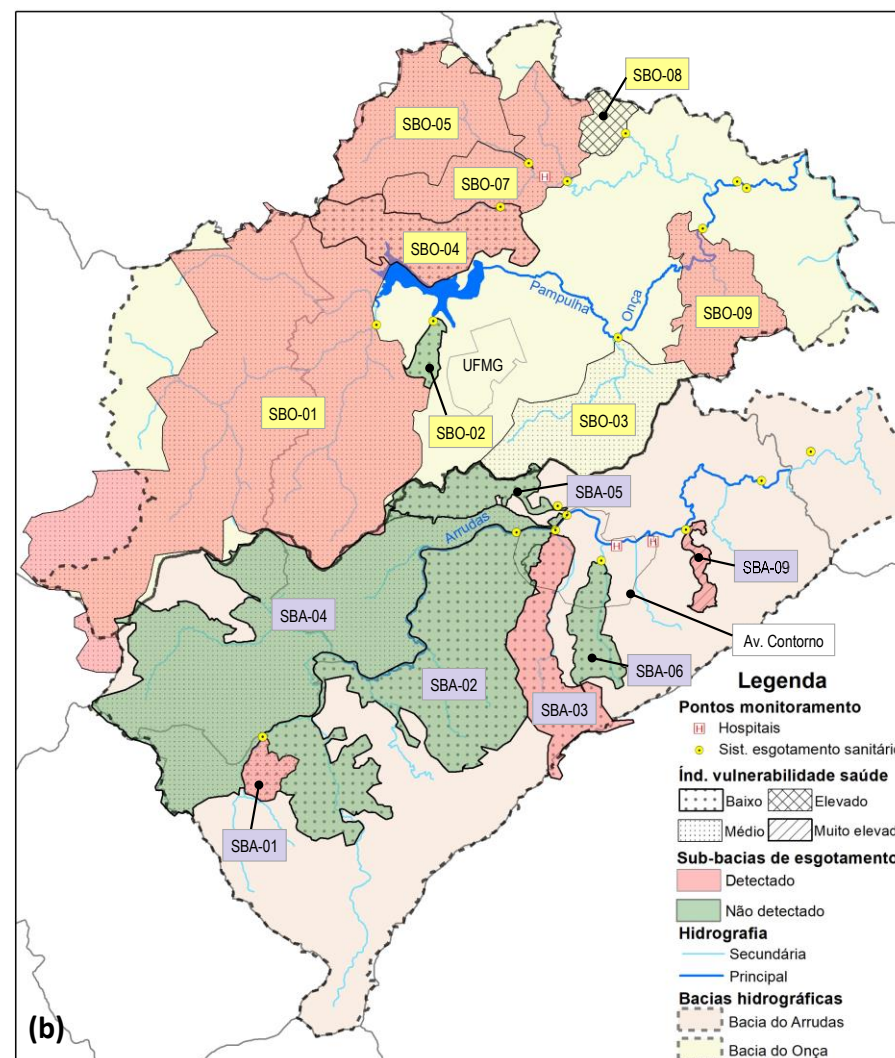
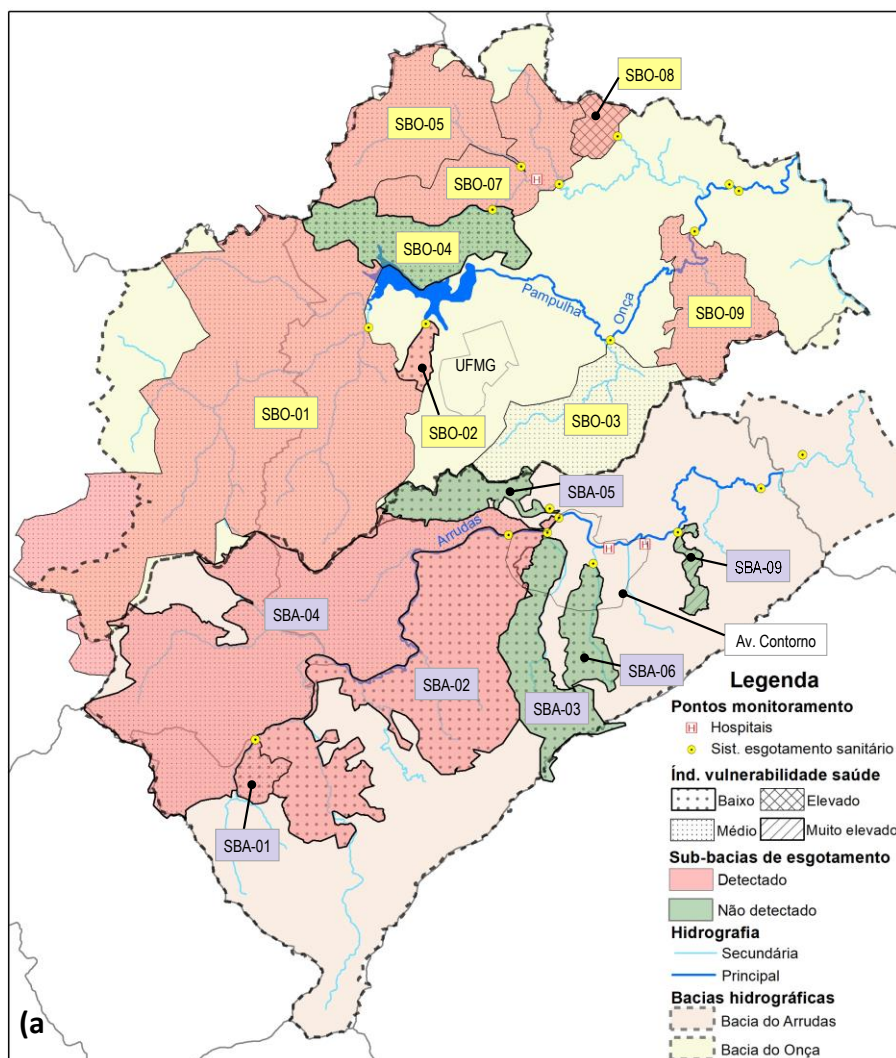


Figura 1: Resultados qualitativos do monitoramento da ocorrência do novo coronavírus em amostras de esgoto coletadas nos 15 pontos de amostragem localizados em sub-bacias de esgotamento, as quais são representativas de diferentes regiões e bairros de Belo Horizonte e parte de Contagem: **(a) Semana 5 de monitoramento (11 a 15/05/2020); (b) Semana 6 de monitoramento (18 a 22/05/2020).** Nota: para identificação das 15 sub-bacias de esgotamento e seus principais bairros de abrangência ver Tabela 2 mostrada ao final deste boletim, como anexo.

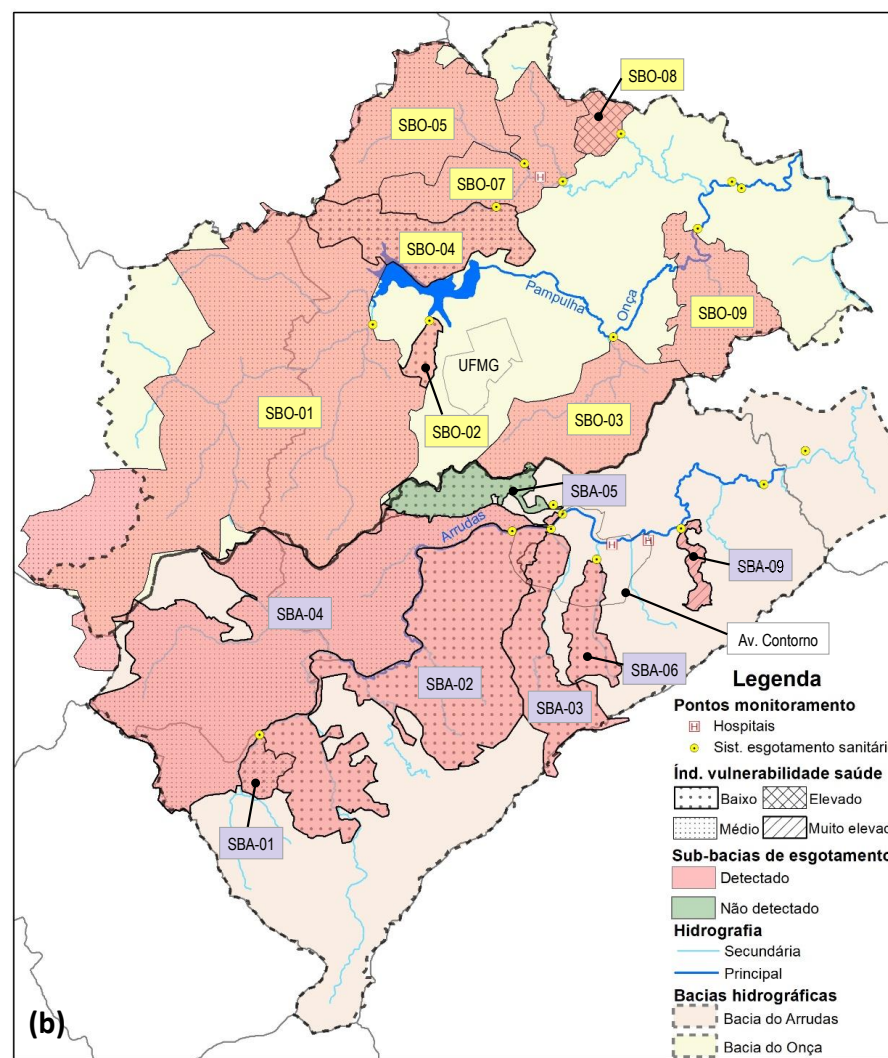
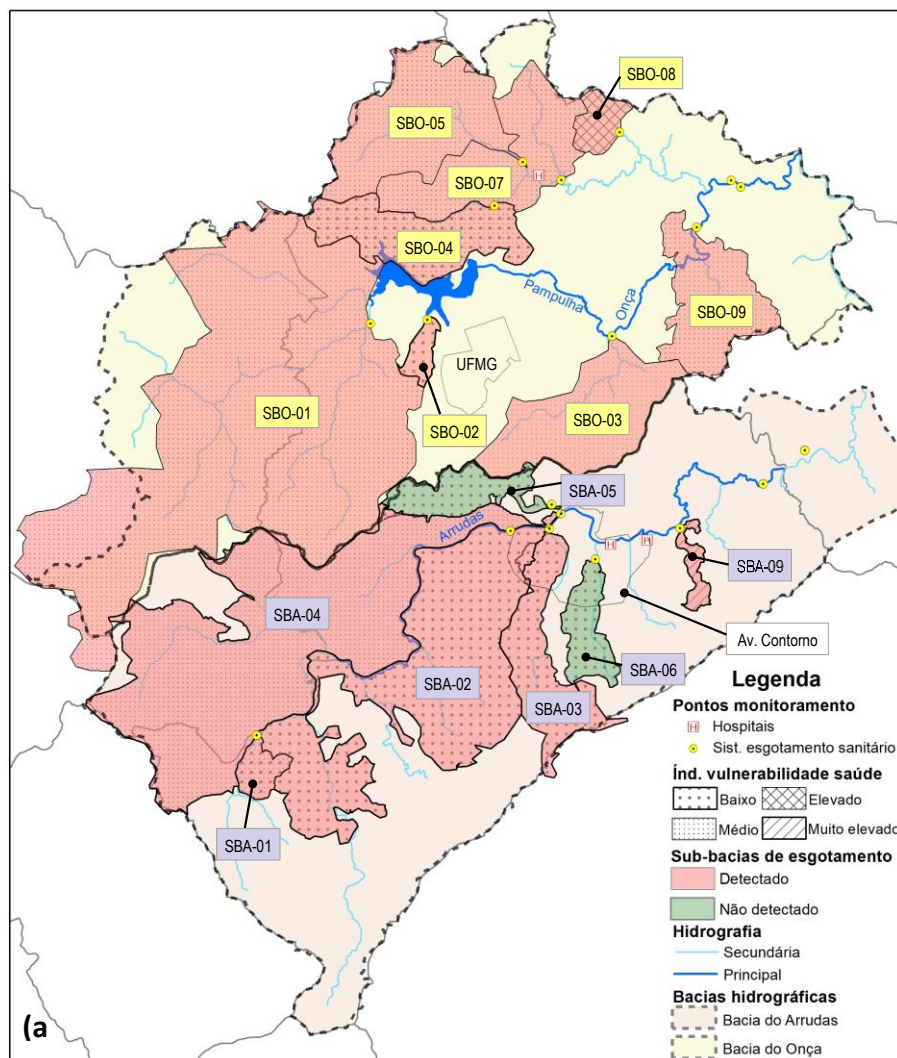


Figura 2: Resultados do monitoramento da ocorrência do novo coronavírus em amostras de esgoto coletadas nos 15 pontos de amostragem localizados em sub-bacias de esgotamento, as quais são representativas de diferentes regiões e bairros de Belo Horizonte e parte de Contagem: **(a) Semana 7 de monitoramento (25 a 29/05/2020); (b) Semana 8 de monitoramento (01 a 05/06/2020).** Nota: para identificação das 15 sub-bacias de esgotamento e seus principais bairros de abrangência ver Tabela 2 mostrada ao final deste boletim, como anexo.

Tabela 1: Ocorrência do novo coronavírus em amostras de esgoto coletadas nos 15 pontos de amostragem representativos das sub-bacias de esgotamento (regiões/bairros), em Belo Horizonte e parte de Contagem.

| Semana epidemiológica | Semana do monitoramento | Período | Total de amostras coletadas | | Total de amostras que testaram positivo | | % amostras que testaram positivo | |
|-----------------------|-------------------------|--------------------|-----------------------------|---------|---|---------|----------------------------------|---------|
| | | | SB Arrudas | SB Onça | SB Arrudas | SB Onça | SB Arrudas | SB Onça |
| 16 e 17 | 1 e 2 | 13/04 a 24/04/2020 | 7 | 11 | 2 | 7 | 29 | 64 |
| 18 e 19 | 3 e 4 | 27/04 a 08/05/2020 | 8 | 13 | 4 | 9 | 50 | 69 |
| 20 | 5 | 11/05 a 15/05/2020 | 7 | 8 | 3 | 7 | 43 | 88 |
| 21 | 6 | 18/05 a 22/05/2020 | 7 | 6 | 3 | 5 | 43 | 83 |
| 22 | 7 | 25/05 a 29/05/2020 | 7 | 8 | 5 | 8 | 71 | 100 |
| 23 | 8 | 01/06 a 05/06/2020 | 7 | 8 | 6 | 8 | 86 | 100 |

Nota: As semanas epidemiológicas, segundo a Secretária de Estado de Saúde (SES) são referentes à contagem das semanas (domingo a sábado) ao longo do ano.

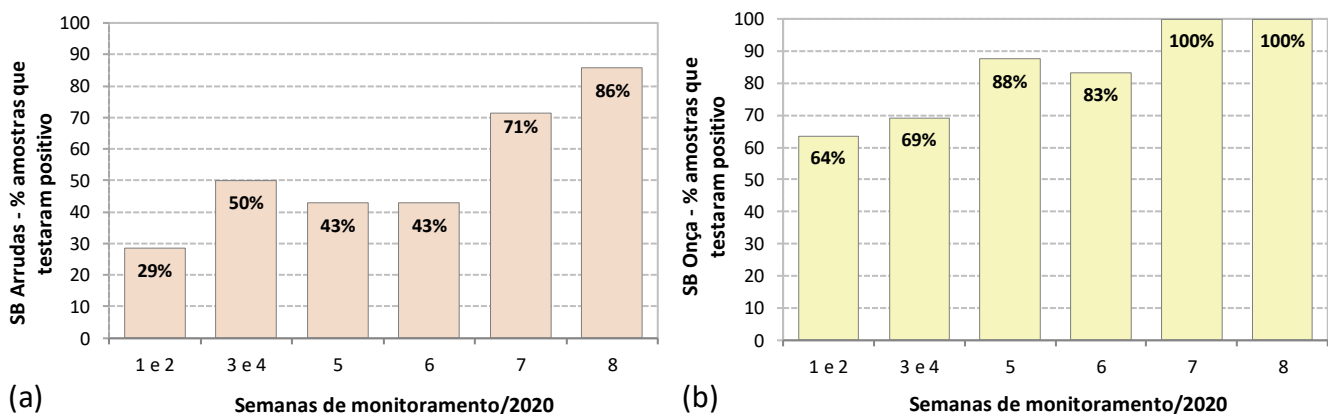
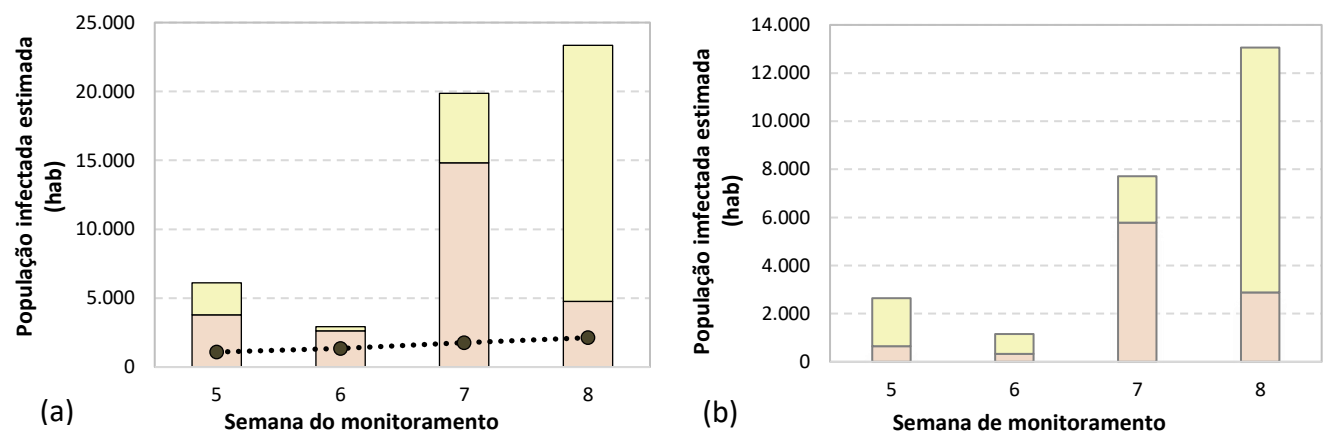


Figura 3: Percentuais das amostras de esgoto que testaram positivo para ocorrência do novo coronavírus ao longo do período de monitoramento, que são representativas das 15 sub-bacias de esgotamento (regiões/bairros), em Belo Horizonte e parte de Contagem: a) bacia do Arrudas; b) bacia do Onça. Nota: Para correspondência entre a semana de monitoramento e a semana epidemiológica, observar a Tabela 1.



Sub-bacias de esgotamento inseridas nas bacias do: ■ Arrudas ■ Onça

...●... Casos confirmados acumulados (desde mar/2020)

Figura 4: a) Evolução da estimativa de população infectada pelo novo coronavírus (com base no monitoramento do esgoto) interligada aos sistemas de esgotamento e tratamento das bacias do Arrudas e do 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 03/06/2020; b) Evolução da estimativa de população infectada pelo novo coronavírus nas 15 sub-bacias investigadas (Belo Horizonte e parte de Contagem). Nota: As estimativas das populações infectadas foram realizadas a partir das cargas virais quantificadas nos esgotos e na carga viral per capita equivalente a 10^5 número de cópias de RNA (material genético) viral por pessoa 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).

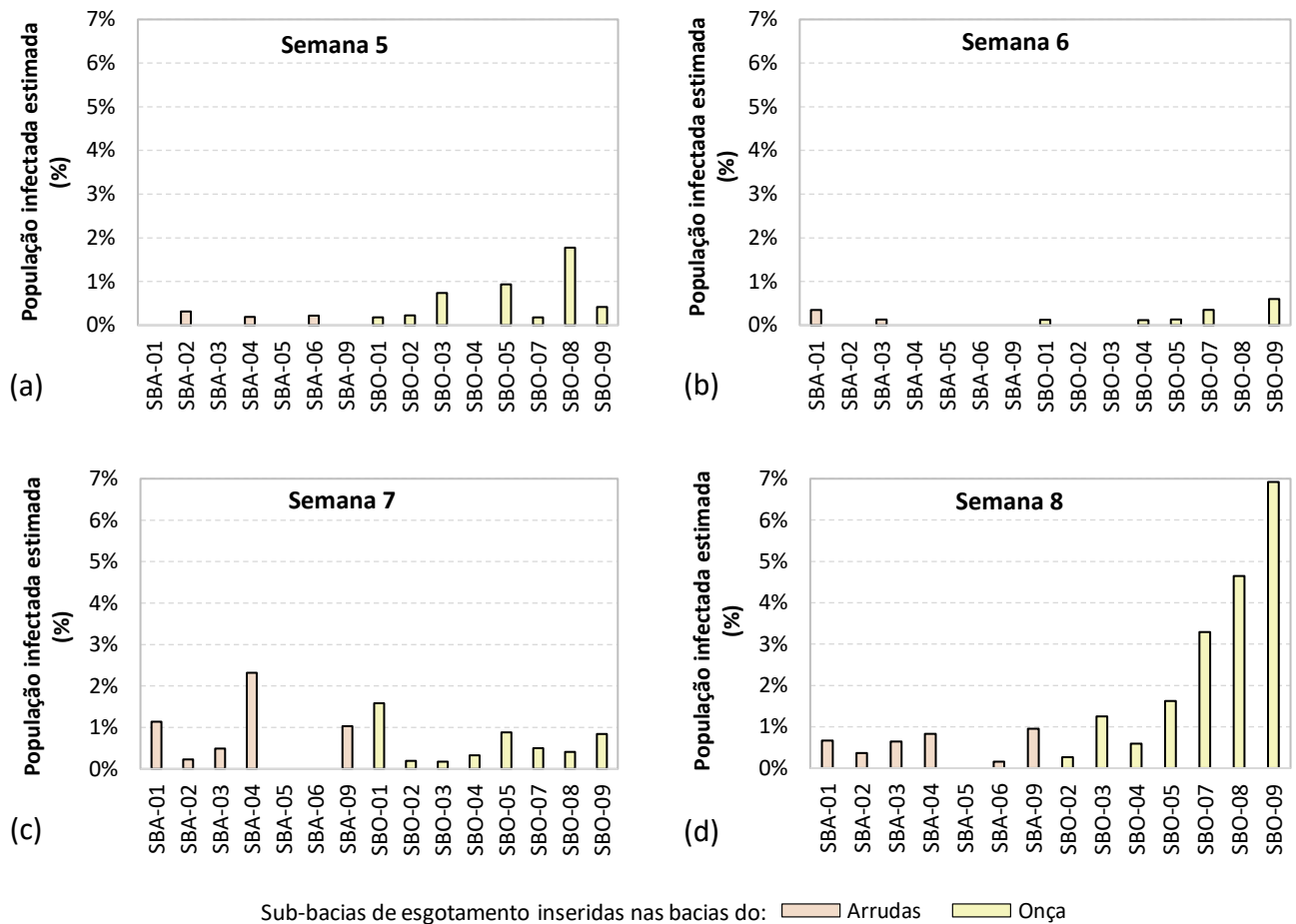


Figura 5: Estimativa do percentual de população infectada pelo novo coronavírus nas 15 sub-bacias de esgotamento monitoradas. Os percentuais foram obtidos a partir da vazão de contribuição de cada sub-bacia e da carga viral quantificada nas amostras de esgoto coletadas nos respectivos pontos de monitoramento, em quatro semanas consecutivas de monitoramento: a) Semana 5, b) Semana 6, c) Semana 7 e d) Semana 8.

Nota: para identificação das 15 sub-bacias de esgotamento e seus principais bairros de abrangência ver Tabela 2 mostrada ao final deste boletim, como anexo.

INFORMAÇÕES QUE MERECEM DESTAQUE

1. Na bacia do Arrudas, os percentuais de amostras de esgoto que testaram positivo aumentaram para 71% na semana 7 e para 86% na semana 8 (Figura 3-a). Na semana 8 de monitoramento, apenas 1 amostra (SBA-05: Córrego Pastinho) foi negativa para a presença do novo coronavírus.
2. Na bacia do Onça, 100% das amostras resultaram positivas para a presença do novo coronavírus nas semanas 7 e 8 (Figura 3b). Desde o início do monitoramento (semanas 1 até 6), os percentuais foram elevados (acima de 64%), indicando a presença do vírus nos esgotos de todas as regiões/bairros que compreendem as 8 sub-bacias monitoradas.
3. Os incrementos observados no percentual do número de amostras positivas para o novo coronavírus no esgoto indicam uma maior propagação do vírus nas diferentes regiões monitoradas.

4. As estimativas (com base no monitoramento do esgoto) indicam que a população infectada pelo novo coronavírus em Belo Horizonte seja superior a 20.000 pessoas (Figura 4-a), equivalente a aproximadamente 0,6% de toda a população interligada aos sistemas de esgotamento e tratamento das bacias do Arrudas e do Onça. Na semana 8 de monitoramento, o maior contingente de população infectada pelo novo coronavírus reside em regiões/bairros na bacia do Onça.
5. A estimativa da população infectada pelo novo coronavírus no conjunto das 15 sub-bacias monitoradas também se mostrou elevada, superior a 12.000 pessoas (Figura 4-b), equivalente a aproximadamente 1% de toda a população interligada ao sistema de esgotamento sanitário nestas sub-bacias.
6. Em três sub-bacias de esgotamento (regiões/bairros) localizadas na bacia do Onça (SBO-07, SBO-08 e SBO-09), os percentuais de população infectada estimada variaram entre 3 e 7% (Figura 5).
7. Os resultados e as estimativas com base no monitoramento do esgoto indicam tendência de aumento da população infectada pelo novo coronavírus em Belo Horizonte. Portanto, medidas de prevenção e controle para evitar a disseminação do vírus deveriam ser mantidas ou 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 entendidas 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 da mesma metodologia de cálculo nas semanas seguintes de monitoramento possibilitará acompanhar a evolução relativa do número e dos percentuais de pessoas infectadas, informação essa de grande importância para complementar o mapeamento da circulação do vírus nas regiões objeto do estudo.

ANEXO

Tabela 2: Identificação e breve descrição das regiões e sub-bacias de esgotamento para o projeto piloto de detecção e quantificação do novo coronavírus em amostras de esgoto nas cidades de Belo Horizonte e Contagem nas cidades de Belo Horizonte e 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, Gutiérrez, 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, Emelinda, Nova Cachoeirinha, Cachoeirinha, Ipiranga |
| SBO-04 | Interceptor Córrego Santa Amélia | Itapoã, 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, Etelevina 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