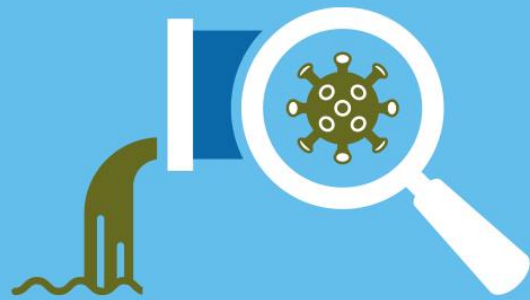




BOLETIM DE ACOMPANHAMENTO No. 10



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: *Detecção 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). Gestão Financeira: Fundação Christiano Ottoni.

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.10) 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*, 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 décimo Boletim de Acompanhamento visa dar continuidade à divulgação dos resultados das análises laboratoriais de detecção e quantificação do novo coronavírus, causador da pandemia da 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 31 de julho de 2020** (16 semanas consecutivas de monitoramento, referentes às semanas epidemiológicas 16 a 31). 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. 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, os Boletins de Acompanhamento anteriores abordaram em maior profundidade os resultados dos pontos de amostragem localizados em 15 sub-bacias de esgotamento. A partir da semana epidemiológica 31, retratada no presente boletim, passam a ser monitoradas 17 sub-bacias de esgotamento, uma vez que o monitoramento de dois dos três hospitais de referência para o tratamento de pacientes com a Covid 19 foi encerrado (os resultados serão discutidos oportunamente em um boletim temático especial). Assim, os dois pontos de amostragem dedicados ao monitoramento desses hospitais, um na bacia do ribeirão Arrudas e outro na bacia do Onça, foram desativados e deslocados para dois novos pontos de amostragem, os quais possibilitarão monitorar, separadamente de Belo Horizonte, as cargas virais representativas de parte da cidade de Contagem (aquela que contribui com esgoto para as bacias do Arrudas e do Onça). A explicação detalhada destes pontos de amostragem encontra-se no Anexo deste boletim.

Logo, a configuração atual dos pontos de monitoramento, bem como as regiões de contribuição são apresentados na Figura 4 (b) e na Tabela 1 (Anexo). A discussão dos resultados obtidos para os demais pontos de amostragem será objeto de boletins temáticos especiais, que serão divulgados oportunamente. Neste Boletim são apresentadas estimativas atualizadas do número de pessoas infectadas pelo novo coronavírus em Belo Horizonte, 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 quadro apresentado ao final deste boletim.

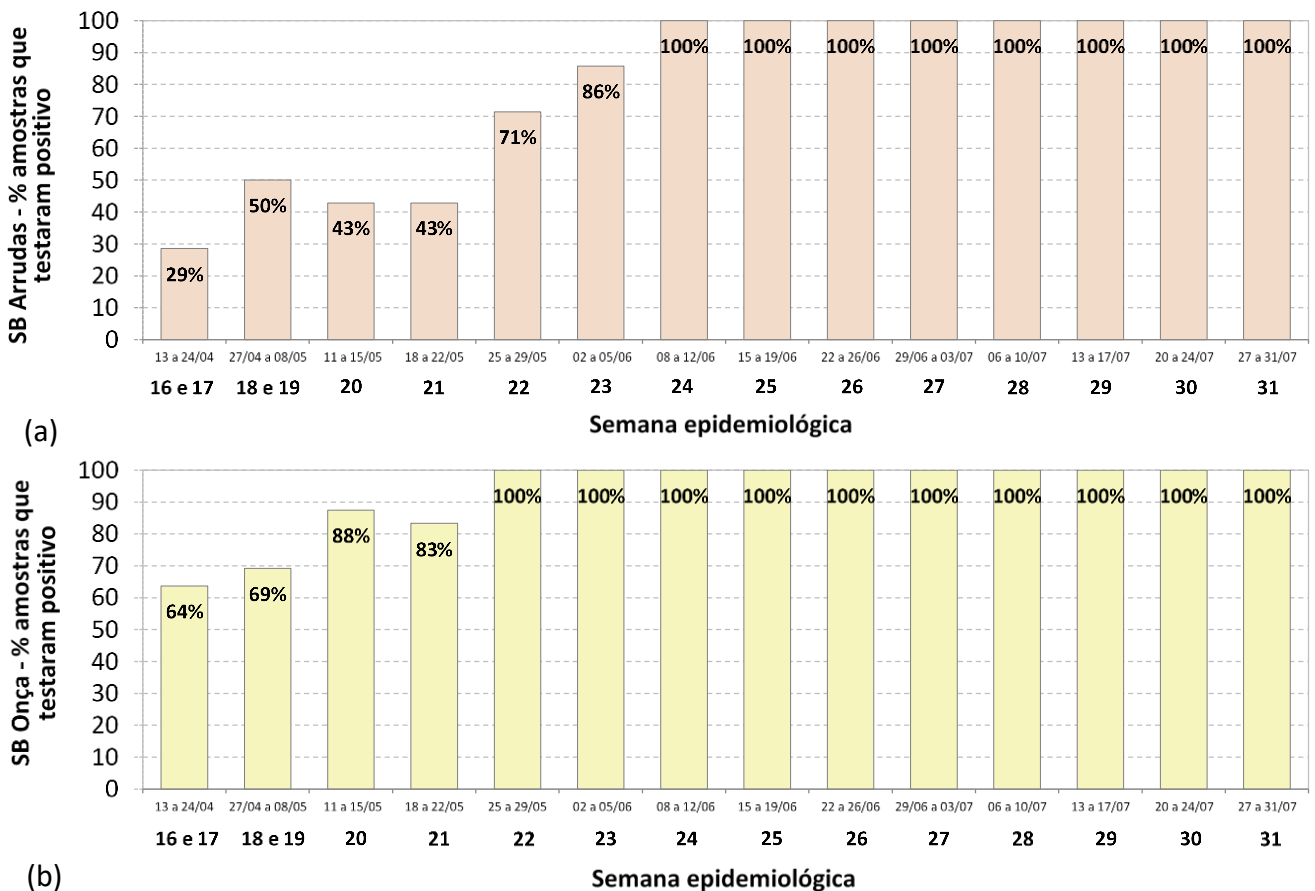


Figura 1: Percentuais das amostras de esgoto que testaram positivo para ocorrência do novo coronavírus ao longo das semanas epidemiológicas e respectivos períodos de monitoramento, que são representativas das 17 sub-bacias de esgotamento (regiões/bairros), em Belo Horizonte e parte de Contagem: a) bacia do Arrudas; b) bacia do Onça.

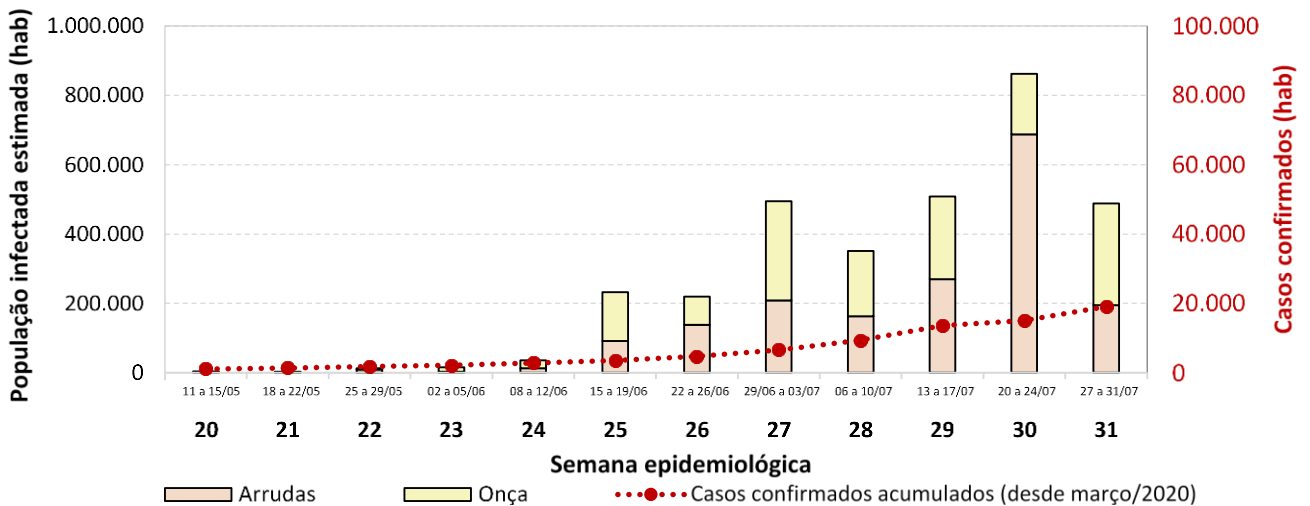


Figura 2: a) Evolução da estimativa da população infectada pelo novo coronavírus a partir do monitoramento do esgoto e do número de casos confirmados de Covid-19 em Belo Horizonte (Boletins epidemiológicos Covid-19 da Prefeitura de Belo Horizonte), acumulados até o dia 29/07/2020. *Nota:* As estimativas das populações infectadas foram realizadas a partir das cargas virais quantificadas no esgoto afluente às ETEs Arrudas e Onça, considerando uma carga viral per capita equivalente a 2×10^7 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). Adotou-se uma contribuição fecal de 200g de fezes por pessoa por dia.

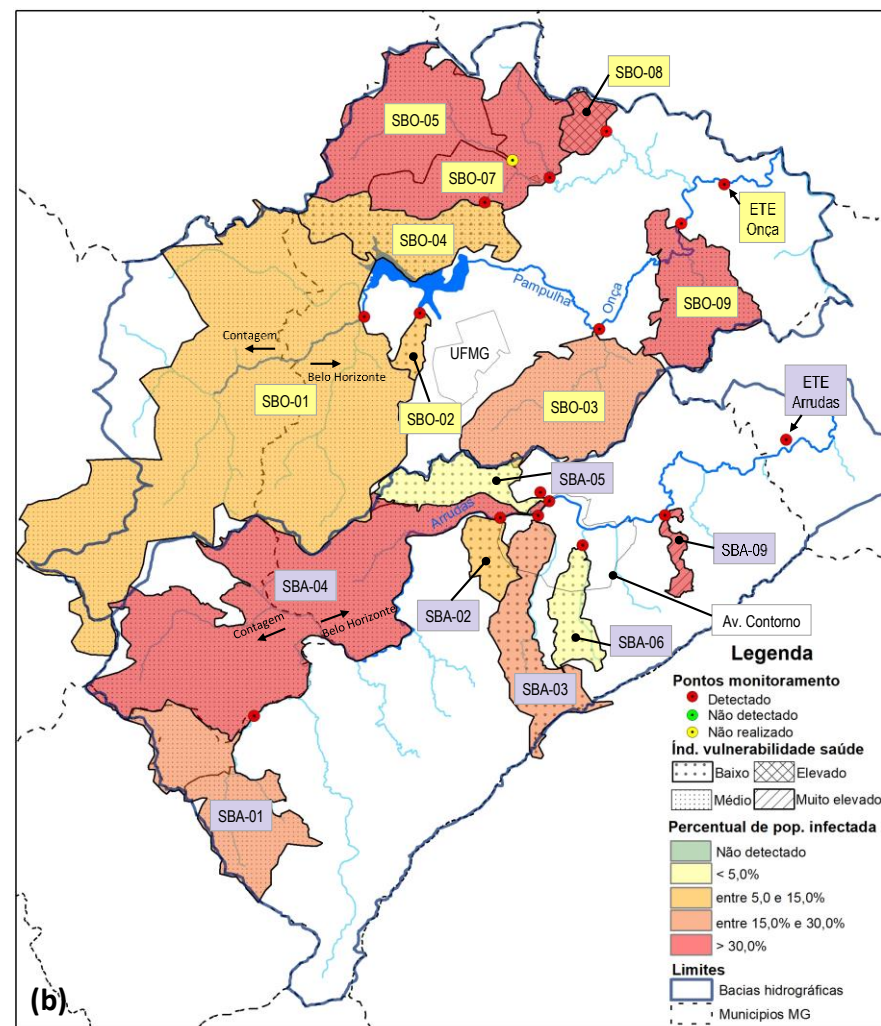
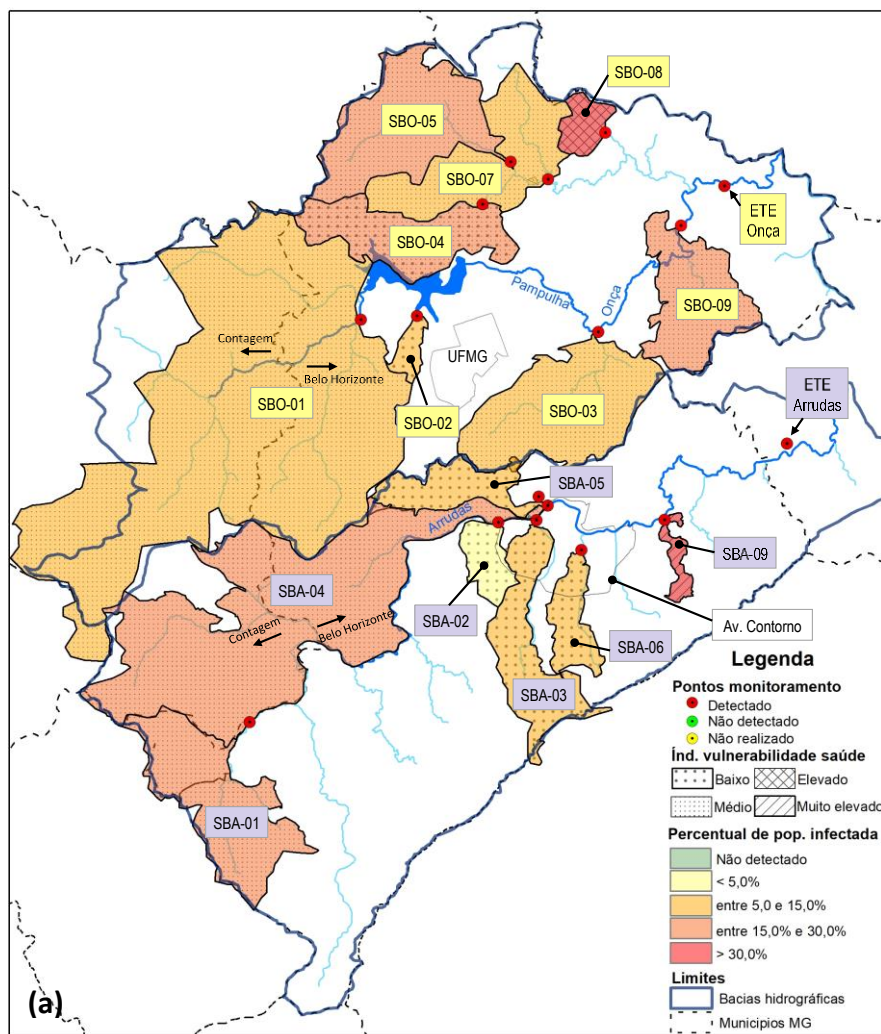


Figura 3: Resultados qualitativos do monitoramento da ocorrência do novo coronavírus em amostras de esgoto coletadas nos 15 pontos de amostragem localizados em sub-bacias de esgotamento representativas de diferentes regiões e bairros de Belo Horizonte e parte de Contagem: (a) **Semana epidemiológica 28 (06 a 10/07/2020)**; (b) **Semana epidemiológica 29 (13/07 a 17/07/2020)**. Nota: para identificação das 15 sub-bacias de esgotamento e seus principais bairros de abrangência ver Tabela 1 ao final deste boletim, como anexo.

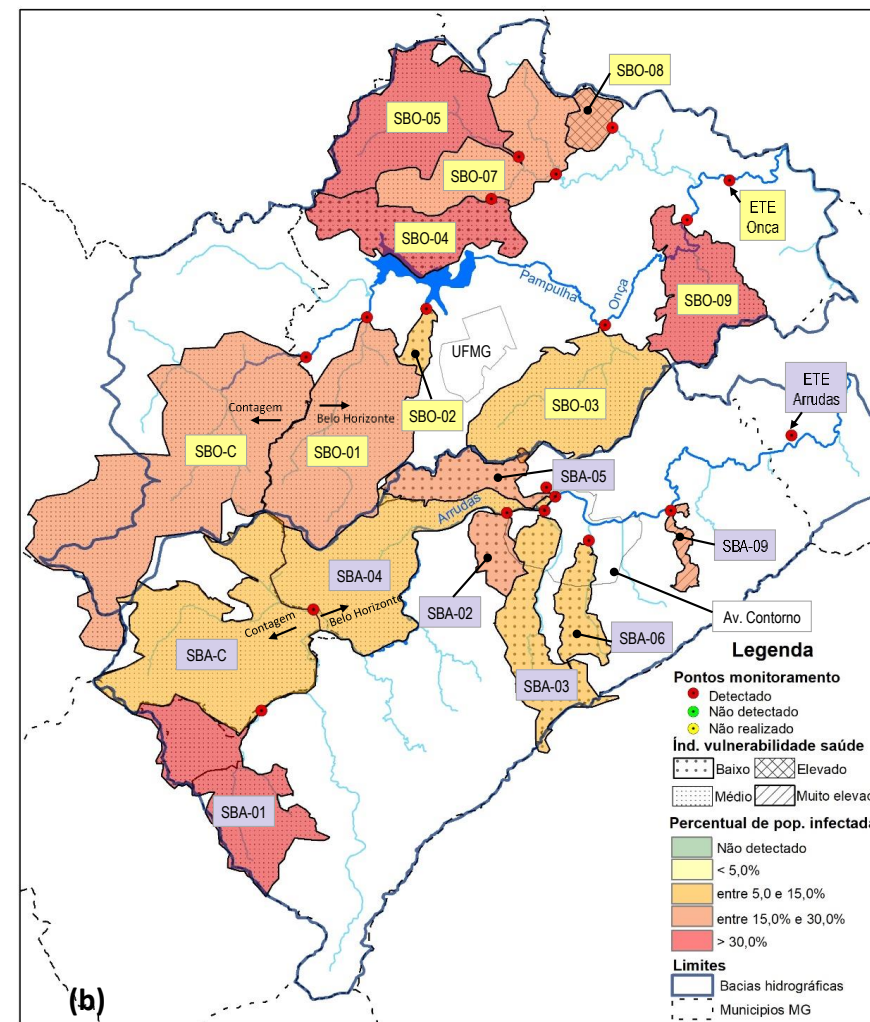
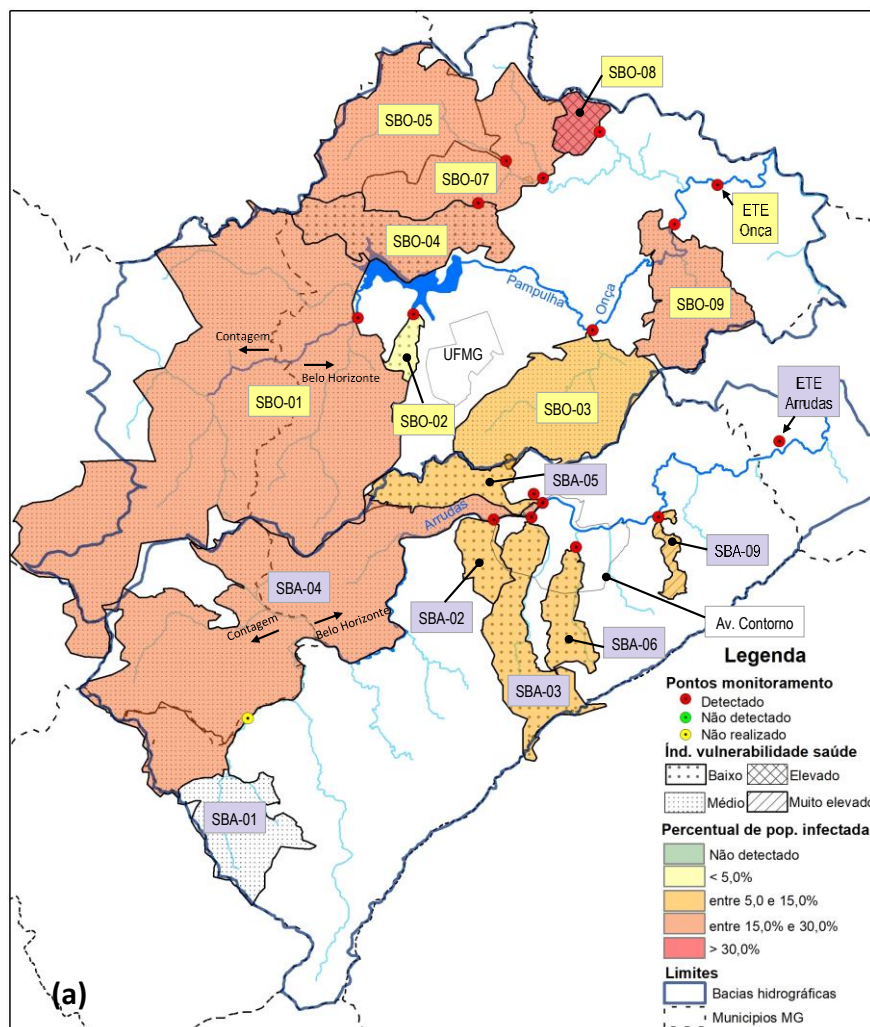


Figura 4: Resultados qualitativos do monitoramento da ocorrência do novo coronavírus em amostras de esgoto coletadas nos 15 pontos de amostragem localizados em sub-bacias de esgotamento representativas de diferentes regiões e bairros de Belo Horizonte e parte de Contagem: **(a) Semana epidemiológica 30 (20/07 a 24/07/2020); (b) Semana epidemiológica 31 (27/07 a 31/07/2020).** *Notas: i) para identificação das 17 sub-bacias de esgotamento e seus principais bairros de abrangência ver Tabela 1 ao final deste boletim, como anexo.*

DESTAQUES DO BOLETIM

1. A partir da semana epidemiológica 31 foram inseridos dois novos pontos de amostragem, referentes à contribuição advinda exclusivamente de Contagem, sendo um ponto situado na bacia do Arrudas (SBA-C) e um ponto na bacia do Onça (SBO-C). Tais pontos apresentaram testagem positiva para a presença do novo coronavírus, todavia, a tendência da evolução temporal da porcentagem de população infectada só poderá ser analisada a partir das próximas semanas de monitoramento.
2. 100% das amostras de esgoto testaram positivo ao longo de 8 semanas consecutivas de monitoramento na bacia do Arrudas (semanas epidemiológicas 24 a 31 - Figura 1-a). Em relação à bacia do Onça, todas as amostras testaram positivo nas últimas 10 semanas de monitoramento (semanas epidemiológicas 22 a 31 - Figura 1-b).
3. Na bacia do Arrudas, merece destaque a sub-bacia SBA-02, em função da forte tendência de aumento dos percentuais de população infectada estimada, passando de 3% na semana epidemiológica 28, para 20%, na semana epidemiológica 31. Destacam-se também as sub-bacias SBA-01 e SBA-09 pelos recorrentes percentuais elevados registrados desde a semana epidemiológica 25 (dados quantitativos não apresentados no boletim).
4. Na bacia do Onça, destacam-se as sub-bacias SBO-05 e SBO-09, as quais apresentaram na semana epidemiológica 31 o dobro da porcentagem de população infectada em comparação à semana epidemiológica 30, além da SBO-04, que apresentou tendência de aumento da população infectada desde a semana epidemiológica 25, indicando que maior atenção deve ser dada a essas regiões. Após picos no percentual de população infectada nas sub-bacias SBO-07 e SBO-08, ambas sub-bacias apresentaram redução expressiva nas semanas epidemiológicas 30 e 31. Apesar disso, os valores nestas duas sub-bacias ainda permanecem elevados, da ordem de 23% e 22%, respectivamente.
5. Os resultados de população infectada estimada total apresentados na Figura 2 mostram um retorno ao patamar de cerca de 500 mil pessoas (tal como observado nas semanas epidemiológicas 27 e 29), reiterando a expectativa de que o platô da curva epidêmica de Belo Horizonte tenha sido atingido. Tal hipótese poderá ser confirmada a partir dos resultados das próximas duas ou três semanas de monitoramento.
6. Mesmo diante de incertezas nas estimativas efetuadas, os dados apresentados neste boletim indicam tendência de agravamento da pandemia em Belo Horizonte desde a semana epidemiológica 25, e que medidas de prevenção e controle para redução da disseminação do vírus devem ser mantidas, pois podem ocorrer novos picos caso tais medidas sejam flexibilizadas.

As estimativas do número de pessoas infectadas com base nas concentrações virais determinadas em laboratório, apresentadas na Figura 2, 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 2, 3 e 4 devem ser entendidos como "estimativas" do número e dos percentuais de pessoas infectadas pelo novo coronavírus, 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, informação essa de grande importância para complementar o mapeamento da circulação do vírus nas regiões objeto do estudo.

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 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, Bunitis
SBA-03	Interceptor Córrego Leitão	Belvedere, São Bento, Santa Lúcia, Luxemburgo, Santo Antônio, 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
SBA-C	Interceptor Córrego Água Branca	Jardim Industrial, Industrial, Santa Maria, Jardim Riacho das Pedras, Riacho das Pedras, Inconfidentes
SBO-01	Interceptor Córregos Ressaca/Sarandi	Castelo, Paquetá, Pindorama, Dom Bosco, Manacás, Jardim São José, Glória, Jardim Alvorada, Alípio de Melo
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
SBO-C	Interceptor Córrego Sarandi	Kennedy, Jardim Laguna, Oitis, Parque São João, Funcionários, Bela Vista

SBA= Sub-bacia de esgotamento inserida na bacia hidrográfica do ribeirão Arrudas; SBO = Sub-bacia de esgotamento inserida na bacia hidrográfica do ribeirão Onça. Nota: os pontos de amostragem representativos das sub-bacias SBA-C e SBO-C foram inseridos a partir da semana epidemiológica 31.

Alteração de pontos de amostragem – semana epidemiológica 31:

O antigo ponto de amostragem do hospital UNIMED foi desativado e deslocado para a divisa dos municípios de Contagem e Belo Horizonte localizada na bacia do Arrudas, passando a permitir o monitoramento individualizado das contribuições de esgoto advindas de Contagem, anteriormente computadas conjuntamente na sub-bacia SBA-04. Com esse novo ponto, tem-se agora a sub-bacia SBA-C (Interceptor Córrego Água Branca), representativa de parte de Contagem, e a sub-bacia SBA-04, representativa de Contagem e Belo Horizonte. De maneira análoga, o antigo ponto de amostragem do hospital Risoleta Neves foi desativado e deslocado para a divisa dos municípios de Contagem e Belo Horizonte localizada na bacia do Onça, passando a permitir o monitoramento individualizado da outra parcela de esgoto advinda de Contagem, anteriormente computada conjuntamente na sub-bacia SBO-01 (Interceptores Córregos Sarandi e Ressaca). Esse novo ponto de amostragem deu origem à sub-bacia SBO-C (Córrego Sarandi), representativa de parte Contagem, enquanto a sub-bacia SBO-01 passa a ser representativa apenas de Belo Horizonte (Interceptor Córrego Ressaca). Importante ressaltar que essa alteração dos pontos de amostragem em nada impacta as estimativas de população infectada realizadas até então para Belo Horizonte, uma vez que as contribuições de esgoto advindas de Contagem vinham sendo deduzidas das vazões afluentes às ETEs Arrudas e Onça. Esse procedimento tem possibilitado estimar as cargas virais representativas apenas de Belo Horizonte.

Minas Gerais, 07 de agosto de 2020