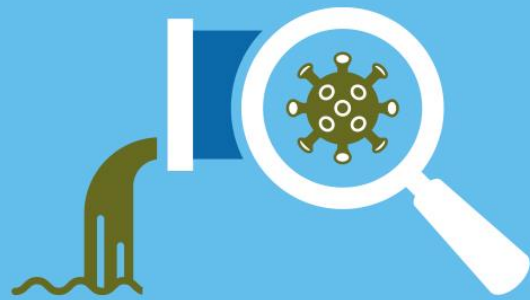




BOLETIM DE ACOMPANHAMENTO No. 9



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 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
Mária 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). 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>.

Este Boletim de Acompanhamento (No.9) 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 nono 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 24 de julho de 2020** (15 semanas consecutivas de monitoramento, referentes às semanas epidemiológicas 16 a 30). 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 3 e 4 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. O primeiro deles (<http://etes-sustentaveis.org/wp-content/uploads/2020/06/Boletim-Tem%C3%A1tico1-VersaoFinal-26jun20.pdf>) contemplou uma análise mais aprofundada dos resultados divulgados nos Boletins de Acompanhamento No. 5 e 6.

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.

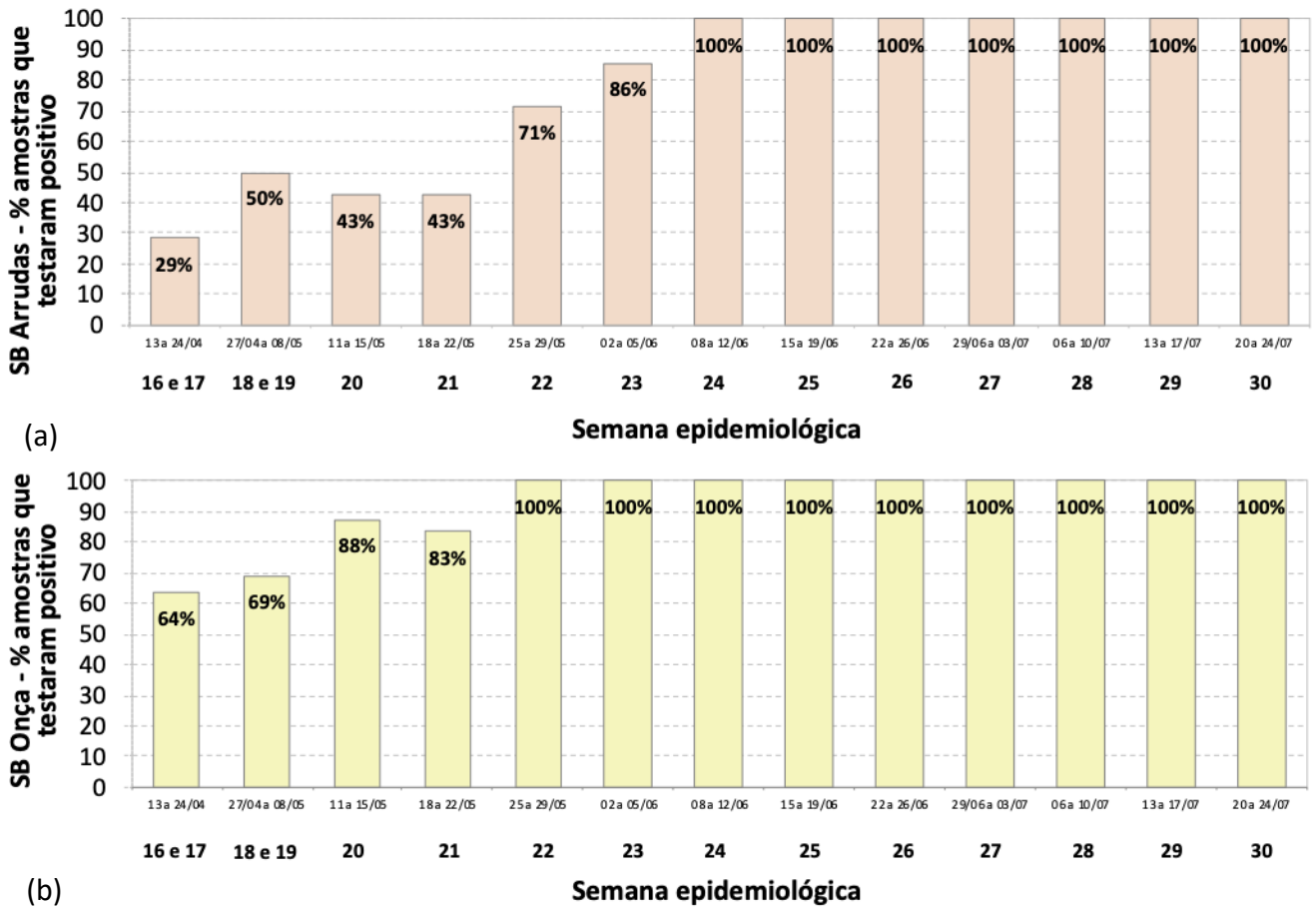


Figura 1: Percentuais das amostras de esgoto que testaram positivo para ocorrência do novo coronavírus ao longo das semanas epidemiológicas e respectivos períodos de monitoramento, que são representativas das 15 sub-bacias de esgotamento (regiões/bairros), em Belo Horizonte e parte de Contagem: a) bacia do Arrudas; b) bacia do Onça.

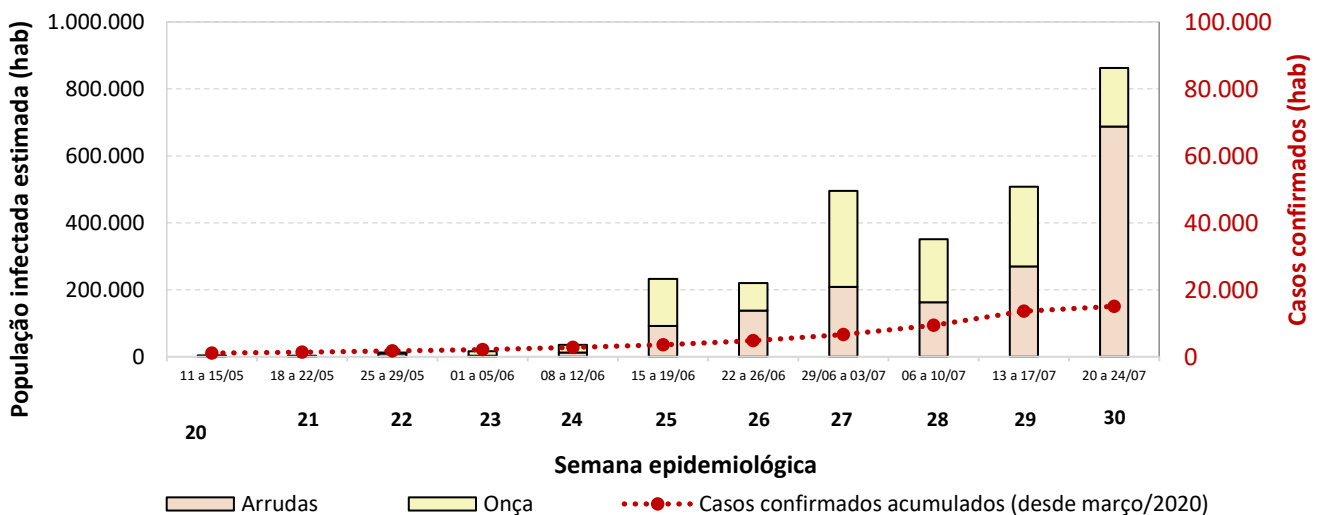


Figura 2: a) Evolução da estimativa da população infectada pelo novo coronavírus a partir do monitoramento do esgoto e do número de casos confirmados de Covid-19 em Belo Horizonte (Boletins epidemiológicos Covid-19 da Prefeitura de Belo Horizonte), acumulados até o dia 22/07/2020. Nota: As estimativas 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.

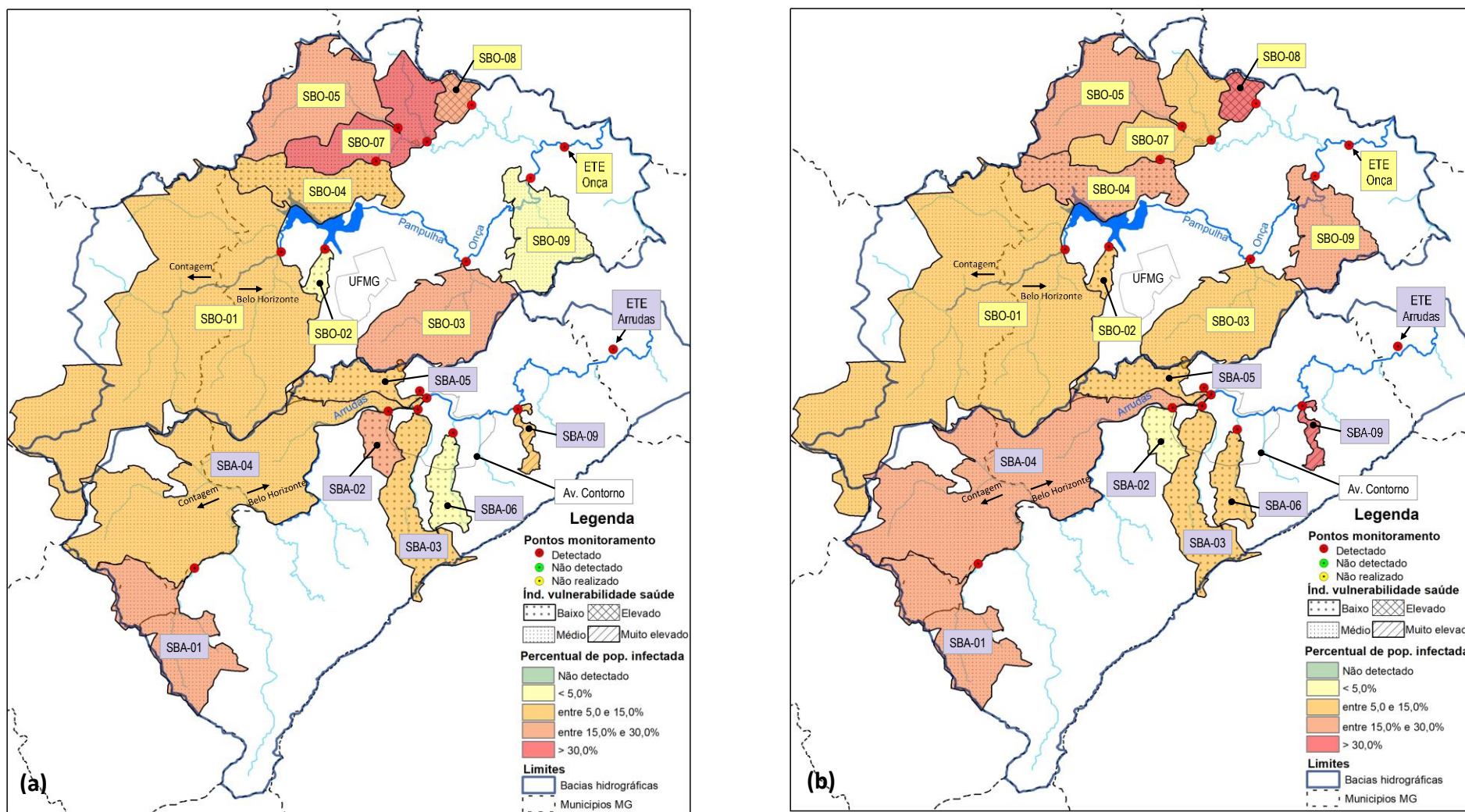


Figura 3: Resultados qualitativos do monitoramento da ocorrência do novo coronavírus em amostras de esgoto coletadas nos 15 pontos de amostragem localizados em sub-bacias de esgotamento representativas de diferentes regiões e bairros de Belo Horizonte e parte de Contagem: **(a) Semana epidemiológica 27 (29/06 a 03/07/2020); (b) Semana epidemiológica 28 (06 a 10/07/2020).** Nota: para identificação das 15 sub-bacias de esgotamento e seus principais bairros de abrangência ver Tabela 1 ao final deste boletim, como anexo.

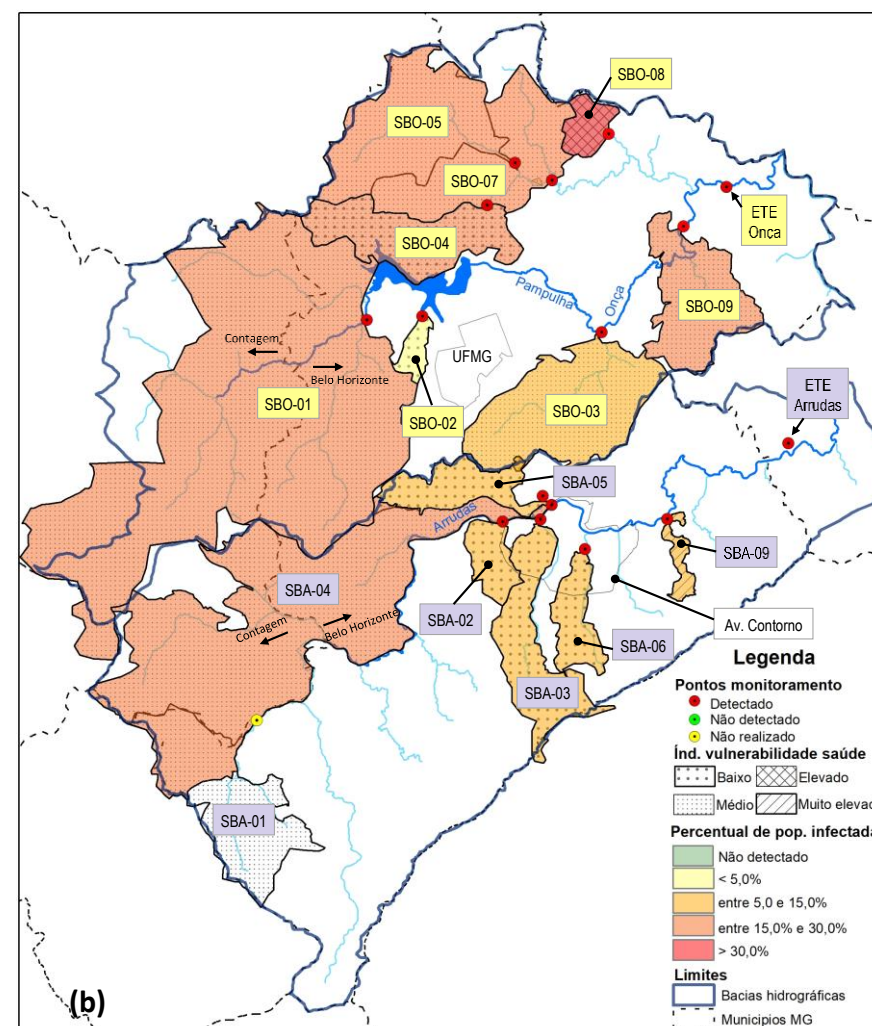
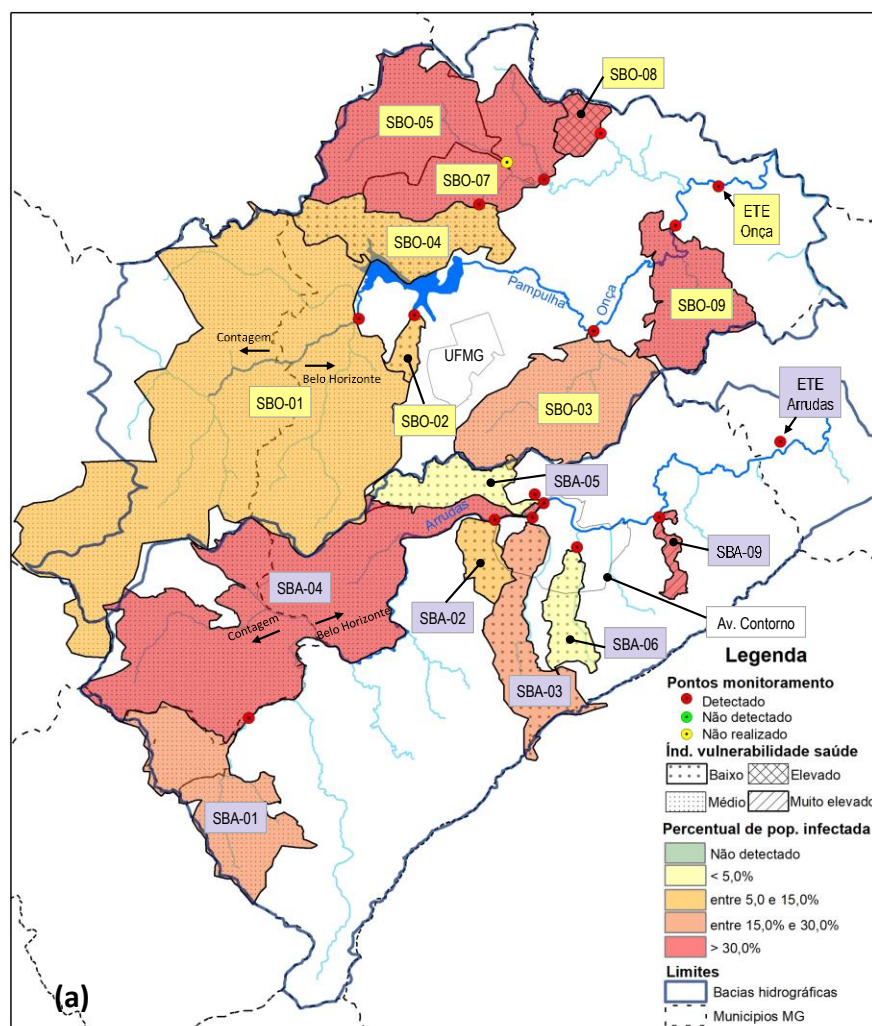


Figura 4: Resultados qualitativos do monitoramento da ocorrência do novo coronavírus em amostras de esgoto coletadas nos 15 pontos de amostragem localizados em sub-bacias de esgotamento representativas de diferentes regiões e bairros de Belo Horizonte e parte de Contagem: **(a) Semana epidemiológica 29 (13/07 a 17/07/2020); (b) Semana epidemiológica 30 (20/07 a 24/07/2020).** *Notas: i) por insuficiência de pessoal de campo, não foi possível coletar a amostra de esgoto referente à SBA-01; ii) para identificação das 15 sub-bacias de esgotamento e seus principais bairros de abrangência ver Tabela 1 ao final deste boletim, como anexo.*

DESTAQUES DO BOLETIM

1. 100% das amostras de esgoto testaram positivo ao longo de 7 semanas consecutivas de monitoramento na bacia do Arrudas (semanas epidemiológicas 24 a 30 - Figura 1-a). Em relação à bacia do Onça, todas as amostras testaram positivo nas últimas 9 semanas de monitoramento (semanas epidemiológicas 22 a 30 - Figura 1-b).
2. Na bacia do Arrudas, destaca-se o elevado percentual de população infectada estimada na sub-bacia SBA-09, observado desde a semana epidemiológica 25. Em seguida, destacam-se as sub-bacias SBA-02 e SBA-04, em função da tendência de aumento dos percentuais desde a semana epidemiológica 28, bem como SBA-01, que, apesar de não ter sido amostrada na última semana, apresentou percentuais elevados nas semanas epidemiológicas 27, 28 e 29.
3. Na bacia do Onça, destacam-se as sub-bacias SBO-04 e SBO-08, pela tendência de aumento desde a semana epidemiológica 25. Nas quatro últimas semanas epidemiológicas apresentadas neste boletim, os maiores percentuais de população infectada foram registrados nas sub-bacias SBO-07 (semanas 27 e 29) e SBO-08 (semanas 28, 29 e 30), o que reforça a necessidade de atenção especial a estas regiões.
4. Embora as estimativas de população infectada das últimas semanas tenham sugerido que a curva epidêmica em Belo Horizonte possivelmente estaria atingindo um platô, a população infectada estimada na semana epidemiológica 30 apresentou aumento expressivo em relação à semana anterior, alcançando o valor de cerca de 850 mil pessoas. Esse resultado surpreendeu novamente os pesquisadores envolvidos no estudo. Foram novamente feitas as análises das amostras em laboratório e verificados minuciosamente os valores de todas as variáveis que interferem no cálculo da estimativa de população e não foram detectados erros metodológicos ou de cálculo.
5. Na bacia do Arrudas, no período entre as semanas epidemiológicas 29 e 30, a população estimada de infectados mais que duplicou. A análise detalhada de suas sub-bacias indicou que, no mesmo período, somente as sub-bacias SBA-02, SBA-05 e SBA-06 apresentaram aumento em suas populações de infectados. Em contraste, as sub-bacias SBA-03 e SBA-04, dentre as mais populosas da bacia do Arrudas, apresentaram diminuição considerável no percentual de infectados no mesmo período. Isto sugere que as sub-bacias que não estão sendo monitoradas na bacia do Arrudas, cujo equivalente populacional é superior a 750 mil pessoas, estão sofrendo aumento acentuado no número de infectados. Já na bacia do Onça, a população estimada de infectados tem se mantido estável nas últimas quatro semanas epidemiológicas (27 a 30).
6. Os dados apresentados neste boletim sugerem que houve uma explosão de casos, que agora concentram-se na bacia do Arrudas, com números estimados em cerca de 700 mil nesta bacia. Indivíduos infectados podem excretar partículas virais em fezes por um período de até 4 semanas (em média o período de excreção viral dura duas semanas). Portanto, vale destacar que as estimativas do número de infectados com base no esgoto refletem toda a população que pode contribuir com partículas virais para o esgoto, ou seja, os infectados (assintomáticos e sintomáticos) nas últimas 4 semanas.

7. 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, Burtis
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
SBO-01	Interceptor Córregos Ressaca/Sarandi	Nova Pampulha, Xangrilá, Braúnas, 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, 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, 31 de julho de 2020

