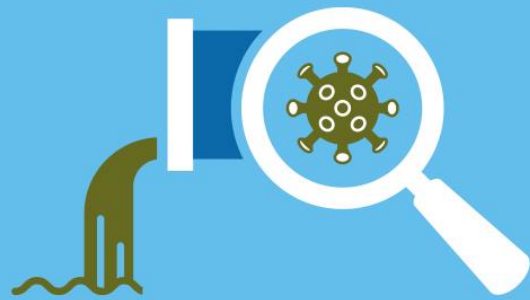




BOLETIM DE ACOMPANHAMENTO No. 12



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

Lucas Vassalle

Matheus Pascoal

Rafael Pessoa

Thiago Bressani

Thiago Morandi

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.12) 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 segundo 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 14 de agosto de 2020** (18 semanas consecutivas de monitoramento, referentes às semanas epidemiológicas 16 a 33). 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 até a semana epidemiológica 30 abordaram em maior profundidade os resultados dos pontos de amostragem localizados em 15 sub-bacias de esgotamento. A discussão dos resultados obtidos para os demais pontos de amostragem será objeto de boletins temáticos especiais, que serão divulgados oportunamente. A partir da semana epidemiológica 31, passaram 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 desse estudo serão discutidos oportunamente em um boletim temático especial). Conforme detalhado no Boletim de Acompanhamento No. 10, o deslocamento destes dois pontos passou a possibilitar o monitoramento, separadamente, das cargas virais associadas a Belo Horizonte e aquelas representativas de parte da cidade de Contagem (referentes às contribuições de esgoto para as bacias do Arrudas e do Onça).

A configuração atual dos pontos de amostragem, bem como as regiões de contribuição são apresentados nas Figuras 5 (a) e 5 (b) e na Tabela 1 (Anexo). Neste Boletim são apresentadas estimativas atualizadas do número de pessoas infectadas pelo novo coronavírus em Belo Horizonte e 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 quadro apresentado ao final deste boletim.

A partir do Boletim de Acompanhamento anterior (No. 11), a evolução da estimativa de população infectada pelo novo coronavírus com base no monitoramento do esgoto (Figura 2) passou a ser comparada com o número de casos notificados e confirmados nas últimas 4 semanas (até o Boletim de Acompanhamento No. 10 efetuava-se comparação com o número de casos confirmados acumulados desde o início da pandemia). A comparação da população infectada estimada a partir do monitoramento do esgoto com o número acumulado de casos totais nas últimas 4 semanas (incluindo a semana atual) é mais coerente, uma vez que este é o período de tempo que uma pessoa infectada pode excretar o vírus nas fezes (seja ela sintomática ou assintomática). Este método de comparação tem sido utilizado para reportar os dados referentes à parte de Contagem (Figura 3), desde o início de seu monitoramento (semana epidemiológica 31).

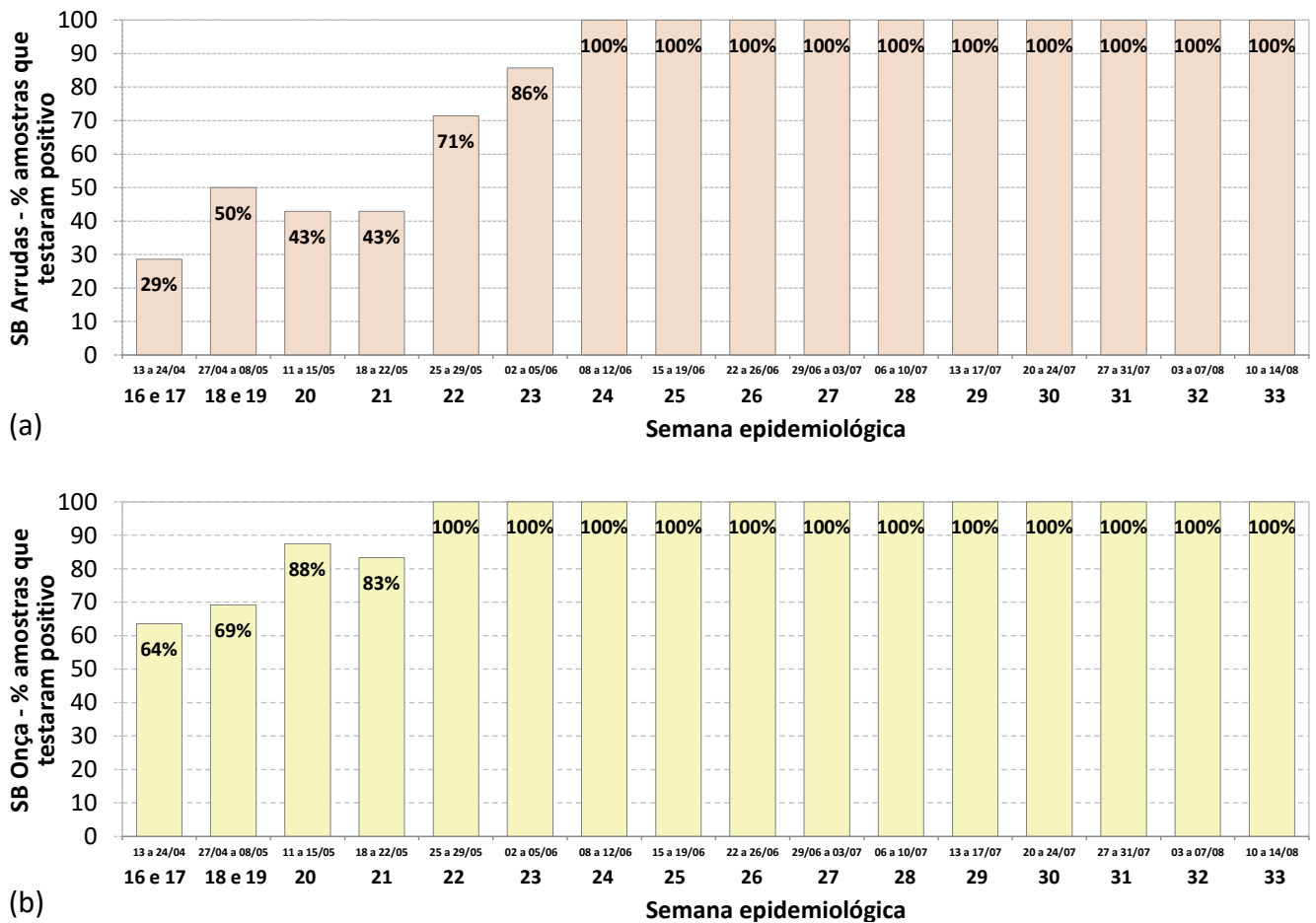


Figura 1: Percentuais das amostras de esgoto que testaram positivo para ocorrência do novo coronavírus ao longo das semanas epidemiológicas e respectivos períodos de monitoramento, representativas das 17 sub-bacias de esgotamento (regiões/bairros), em Belo Horizonte e parte de Contagem: a) bacia do Arrudas;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

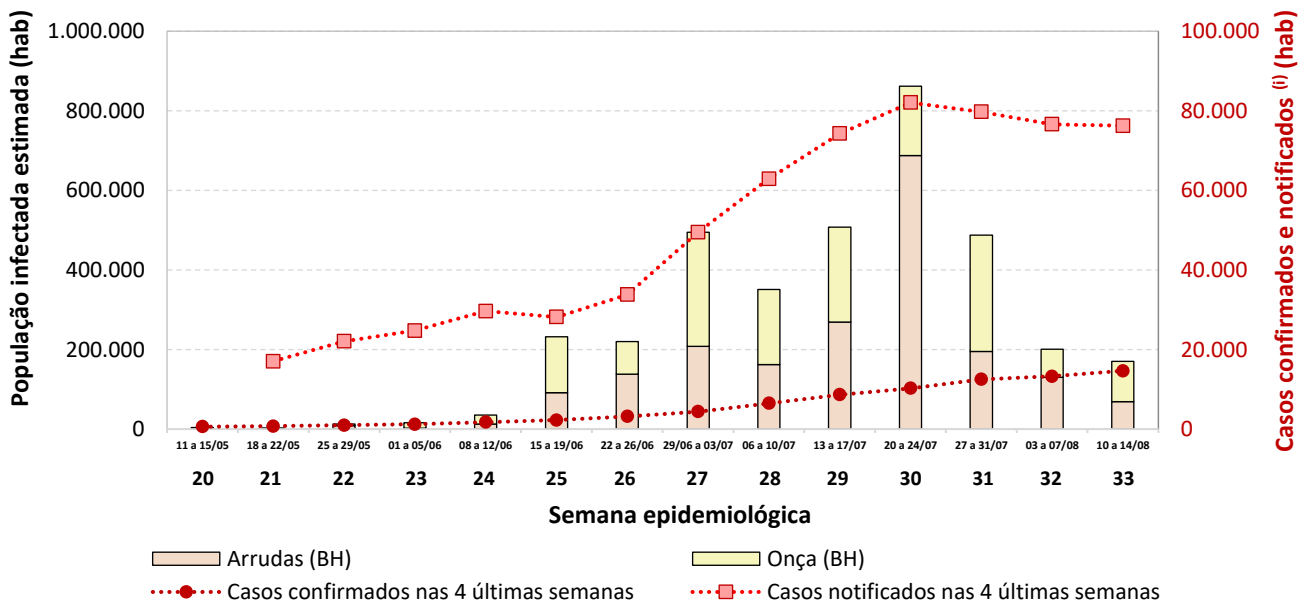


Figura 2: Evolução da estimativa da população infectada pelo novo coronavírus a partir do monitoramento do esgoto e do número de casos confirmados e notificados de Covid-19 em Belo Horizonte (Boletins epidemiológicos Covid-19 da Prefeitura de Belo Horizonte). *Notas:* i) os casos totais confirmados e notificados (que incluem os casos suspeitos, confirmados e descartados) referem-se aos acumulados nas 4 últimas semanas (incluindo a semana epidemiológica em questão); ii) 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 por pessoa por dia.

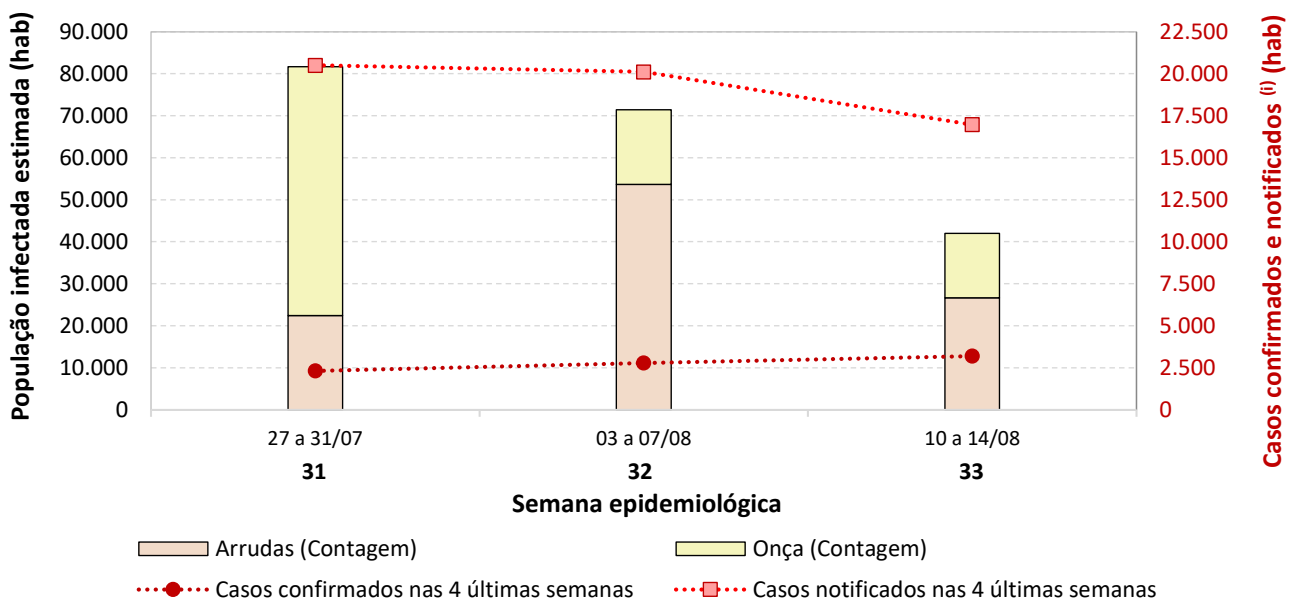


Figura 3: Estimativa da população infectada pelo novo coronavírus a partir do monitoramento do esgoto em parte de Contagem (sub-bacias de esgotamento SBA-C e SBO-C, ver Figura 5 para localização dessas áreas). *Notas:* (i) as estimativas das populações infectadas foram realizadas a partir das cargas virais quantificadas nas amostras das sub-bacias de esgotamento SBA-C e SBO-C, a partir da mesma metodologia adotada para as amostras de Belo Horizonte (descrita na nota da Figura 2); (ii) a coleta nos pontos representativos das SBA-C e SBO-C teve início na semana epidemiológica 31, para possibilitar a avaliação específica das cargas virais referentes à contribuição de esgoto proveniente de parte de Contagem (ver Anexo deste boletim para detalhamento da explanação); (iii) embora a população contribuinte das sub-bacias SBA-C e SBO-C represente cerca de 77% da população de Contagem, os casos notificados e confirmados referem-se à população total do município.

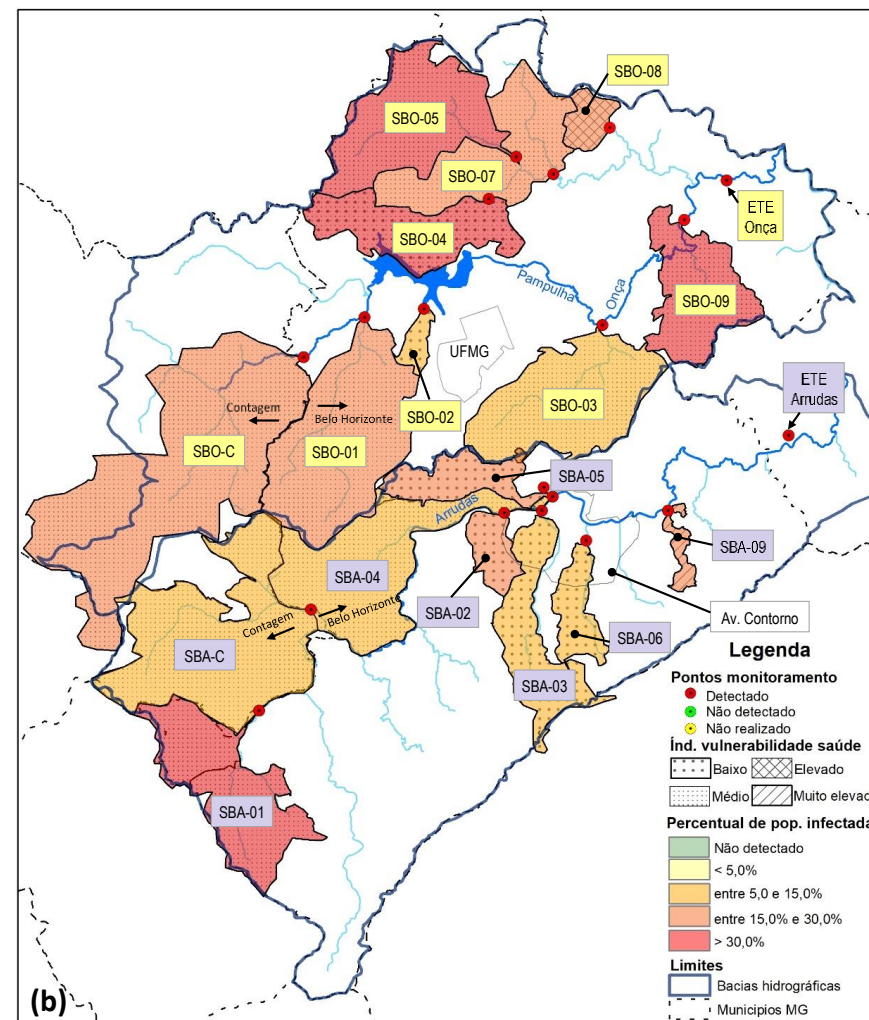
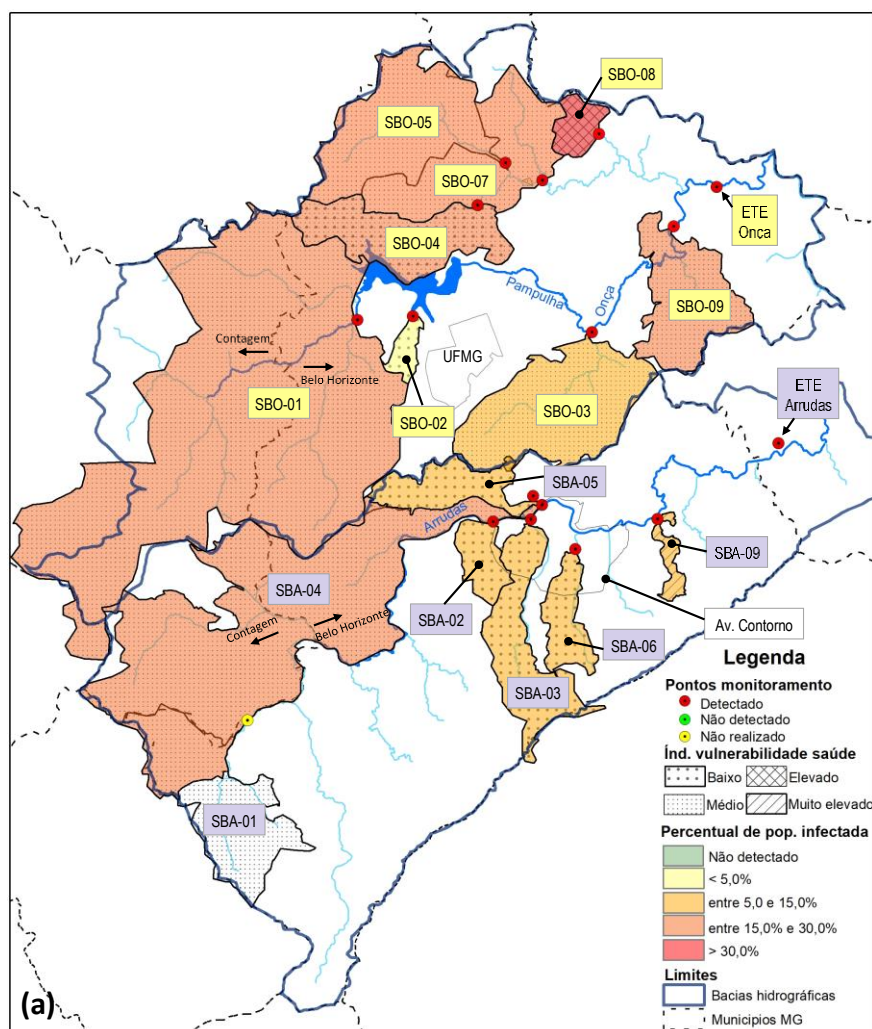


Figura 4: Resultados qualitativos do monitoramento da ocorrência do novo coronavírus em amostras de esgoto coletadas nos 15 pontos de amostragem localizados em sub-bacias de esgotamento representativas de diferentes regiões e bairros de Belo Horizonte e parte de Contagem: **(a) Semana epidemiológica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

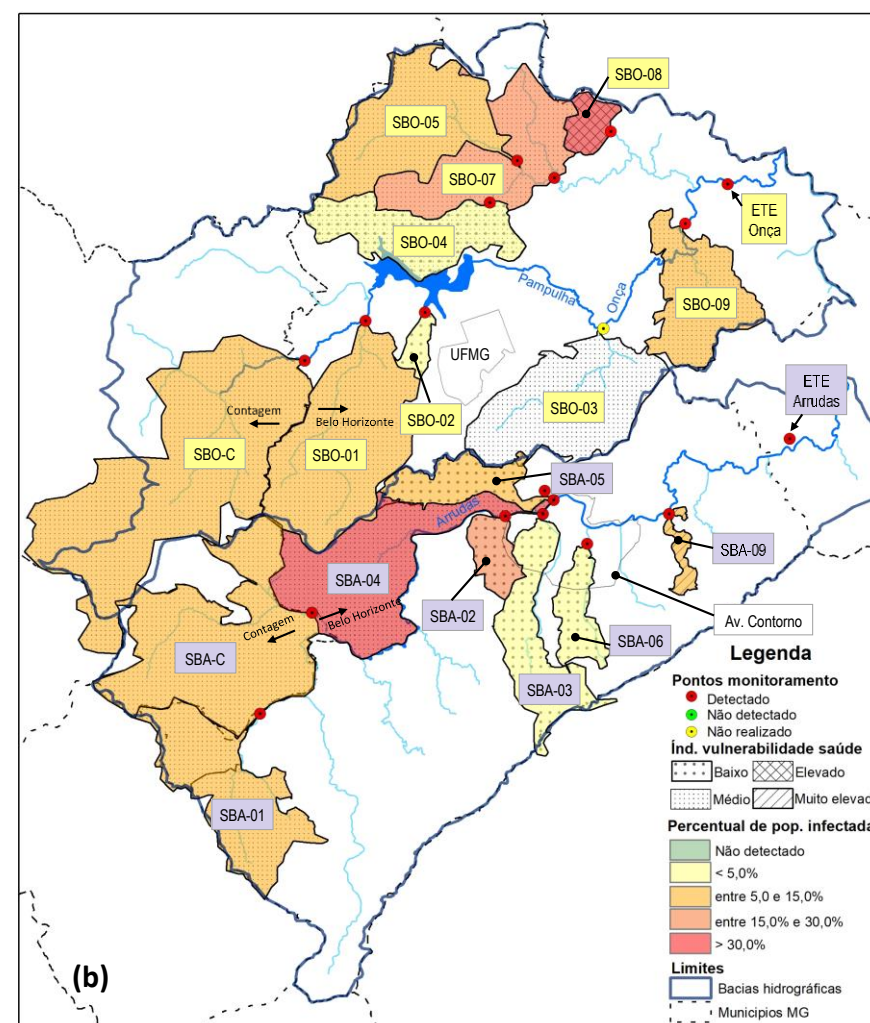
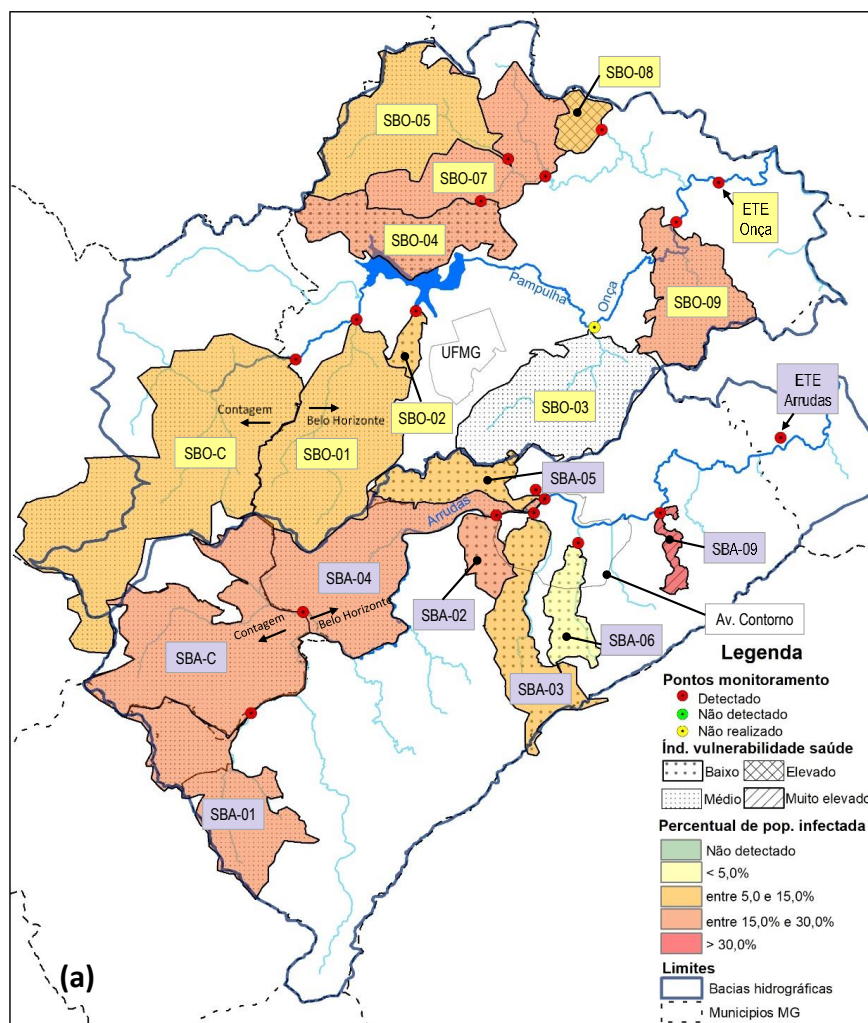


Figura 5: Resultados qualitativos do monitoramento da ocorrência do novo coronavírus em amostras de esgoto coletadas nos 15 pontos de amostragem localizados em sub-bacias de esgotamento representativas de diferentes regiões e bairros de Belo Horizonte e parte de Contagem: **(a) Semana epidemiológica 32 (03/08 a 07/08/2020); (b) Semana epidemiológica 33 (10/08 a 14/08/2020).** *Notas:* i) devido a intercorrências em campo, não foi possível coletar a amostra de esgoto referente à SBO-3 (semanas epidemiológicas 32 e 33); ii) 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. 100% das amostras de esgoto testaram positivo ao longo das últimas 10 semanas consecutivas de monitoramento na bacia do Arrudas (semanas epidemiológicas 24 a 33 - Figura 1-a). Na bacia do Onça, todas as amostras testaram positivo nas últimas 12 semanas de monitoramento (semanas epidemiológicas 22 a 33 - Figura 1-b).
2. Na bacia do Arrudas, merece destaque a sub-bacia de esgotamento SBA-04, em função do elevado percentual de população infectada estimada na última semana de monitoramento, da ordem de 55% (dados quantitativos não apresentados). Na sub-bacia SBA-09 observou-se declínio expressivo do percentual de população infectada entre as semanas epidemiológicas 32 e 33, de 41 para 12%, respectivamente (dados quantitativos não apresentados).
3. Na bacia do Onça, a tendência de queda observada nos percentuais de população infectada foi mantida nesta última semana de monitoramento, exceto pela sub-bacia SBO-08, cujo percentual de população infectada passou de 7% para 34% (dados quantitativos não apresentados). Cabe ressaltar a expressiva redução observada para a população infectada estimada da sub-bacia SBO-04, com porcentagem de população infectada cerca de 3 vezes inferior à obtida na última semana (15 e 4%, para as semanas epidemiológicas 32 e 33, respectivamente - dados quantitativos não apresentados).
4. Os resultados de monitoramento referentes a parte de Contagem (sub-bacias de esgotamento SBA-C e SBO-C, ver principais bairros na Tabela 1) obtidos nas 3 semanas de monitoramento indicam que a população infectada estimada variou de cerca de 80 mil para 40 mil pessoas (semanas epidemiológicas 31 e 33, respectivamente). Considerando uma população contribuinte próxima a 510 mil pessoas nas duas sub-bacias de esgotamento monitoradas em Contagem, a porcentagem de população infectada estimada para a semana epidemiológica 33 foi de cerca de 8%.
5. Os resultados de população infectada estimada total para Belo Horizonte mostram um declínio expressivo a partir da semana epidemiológica 32, alcançando o patamar de cerca de 170 mil pessoas na semana epidemiológica 33, número similar ao observado nas semanas epidemiológicas 25 e 26 (15 a 26 de junho). A tendência de queda observada nas últimas 3 semanas sugere que o pior momento da curva epidêmica de Belo Horizonte ocorreu entre as semanas epidemiológicas 27 e 31.
6. **Mesmo diante do declínio observado a partir da semana epidemiológica 32, os dados apresentados neste boletim indicam que a população infectada estimada ainda é bastante elevada, reforçando que medidas de prevenção e controle para redução da disseminação do vírus devem ser mantidas, a fim de evitar a ocorrência de novos picos e o aumento da transmissão do vírus.**

As estimativas do número de pessoas infectadas com base nas concentrações virais determinadas em laboratório, apresentadas nas Figuras 2 e 3, 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, 4 e 5 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.

A abordagem de comparação do número de pessoas infectadas e casos totais (confirmados e notificados) efetuada nas Figuras 2 e 3 considera os casos totais acumulados nas 4 últimas semanas epidemiológicas (incluindo a semana em questão), uma vez que este é o período em que o vírus pode ser excretado nas fezes de uma pessoa infectada (seja ela sintomática ou assintomática).

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	Barroca, Prado, Gutierrez
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 Caixaras, Caixara-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	Castelo, Paquetá, Dom Bosco, Manacás, Jardim São José, 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.*

Minas Gerais, 21 de agosto de 2020