

# MONITORA CORONA

Estudo de Monitoramento Espaço-Temporal  
da Concentração de SARS-COV-2 nos Esgotos  
Sanitários da RMRJ

Eng<sup>o</sup> Ambiental Diego Luiz  
Monitora Corona - Equipe UFRJ  
09/07/2021

# Epidemiologia baseada nos esgotos

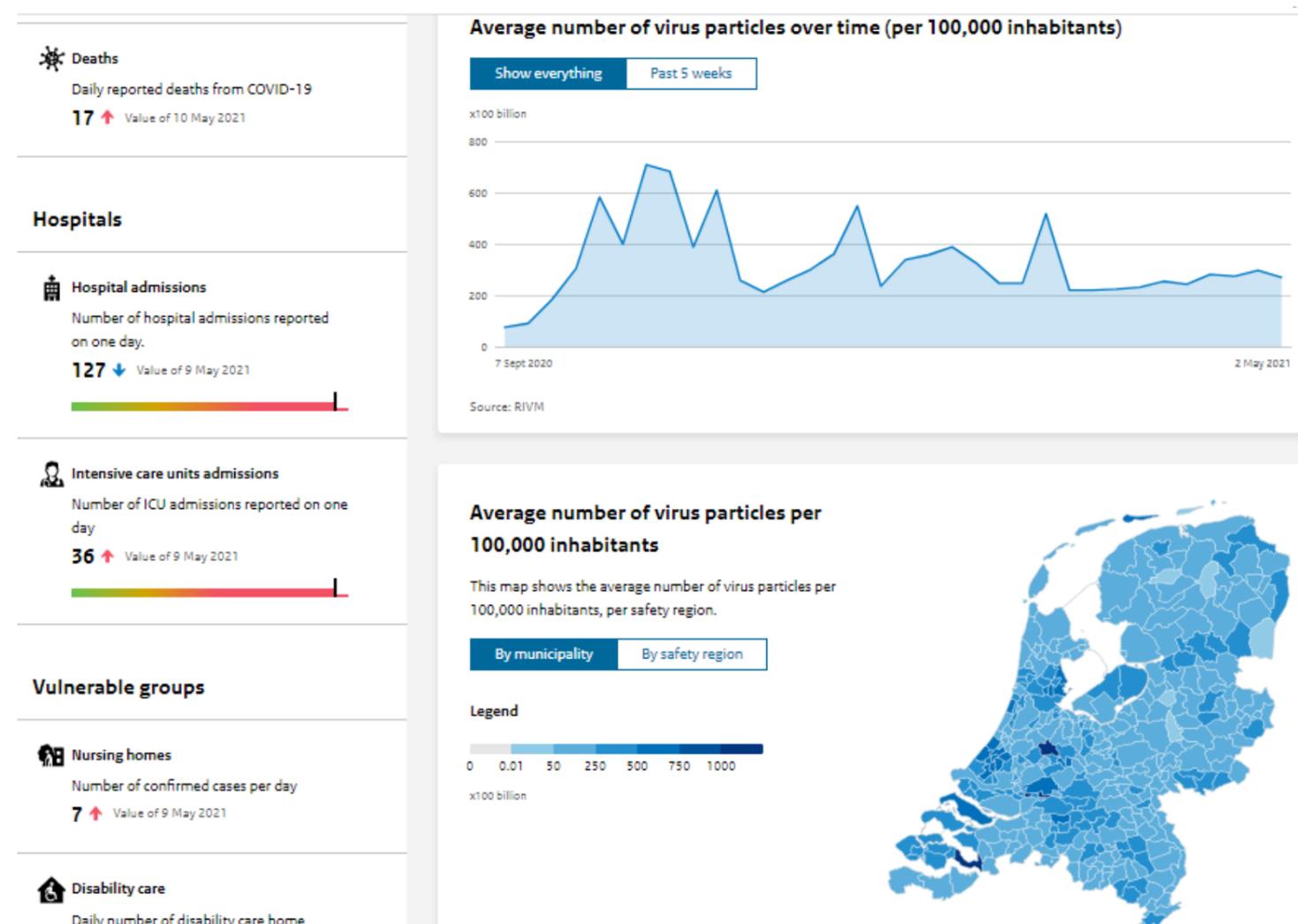
- *Wastewater-based epidemiology* (WBE): é uma estratégia de monitoramento ambiental para a detecção e quantificação de químicos ou material biológico de interesse (patógenos, material genético ...) presentes nos esgotos;
- “Exame coletivo” de fezes e urina de uma população para o controle do arrefecimento ou recrudescimento temporal;
- Metodologia de interdisciplinar baseada em contribuições de especialistas em engenharia sanitária, microbiologistas, epidemiologistas, entre outros. Comumente também utilizada para monitoramento do consumo de drogas ilícitas, álcool, cafeína, produtos farmacêuticos.



Fonte: Freepik

# Iniciativas Internacionais

- Várias das iniciativas WBE vêm sendo publicadas em periódicos científicos, como também divulgadas pela própria mídia: Holanda, Itália, França, Noruega, Suécia, Estados Unidos, Espanha, Canadá, Austrália ...



## A Look in the Sewer: Using Wastewater-Based Epidemiology to Track COVID-19

As communities are reopening, researchers are looking to the sewer to help track and predict COVID-19 concentrations across the United States.



Partager

Les équipes du service technique de l'Eau et de l'Assainissement de la Ville de Paris effectuent chaque semaine des prélèvements d'eaux usées dans les égouts. L'objectif est d'y détecter la présence

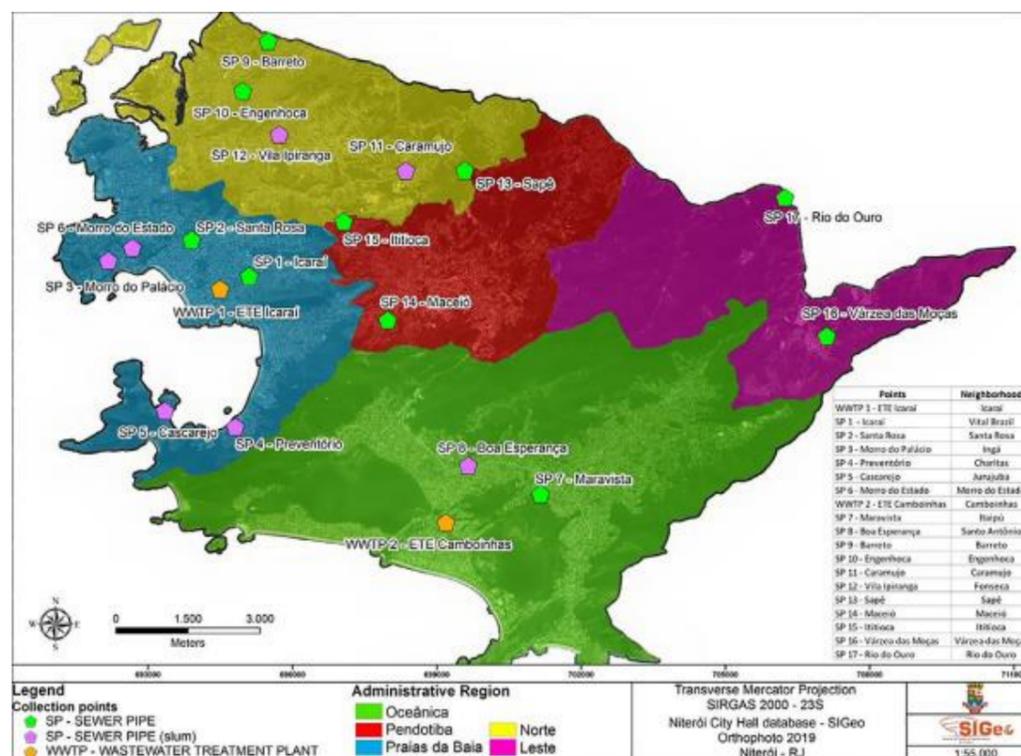
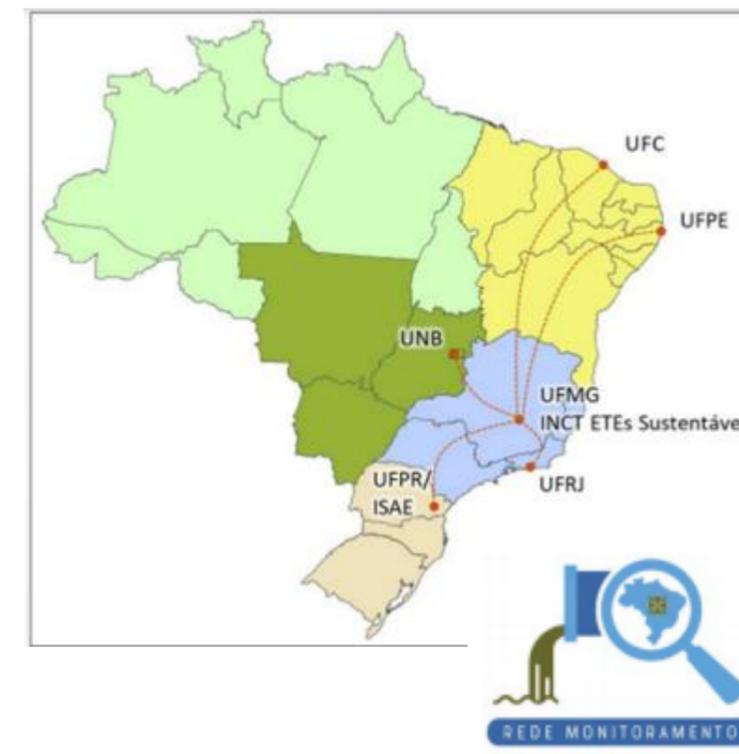
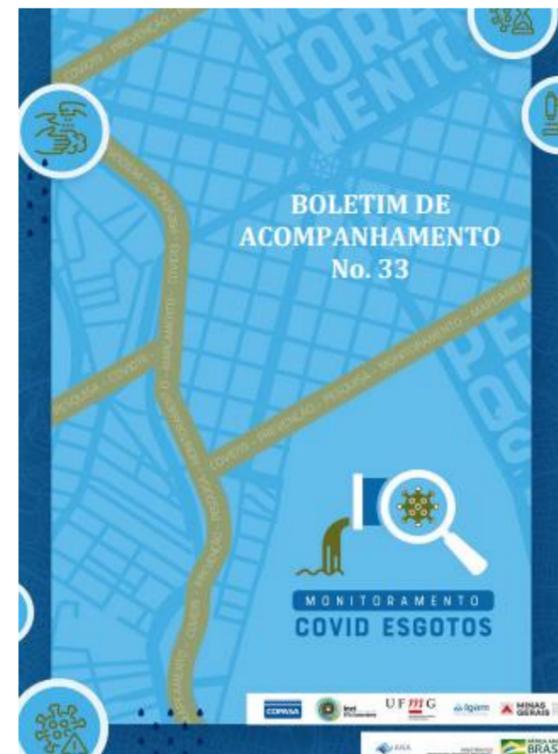
We hope wastewater monitoring will help us to detect and track the virus

<https://coronadashboard.government.nl/landelijk/rioolwater>

# Iniciativas Nacionais

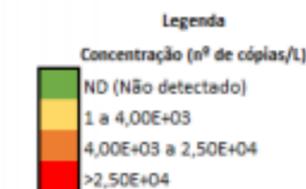
Precursores de pesquisas similares no país iniciadas em abril/2020:

- Região Metropolitana de Belo Horizonte/MG (INCT ETEs Sustentáveis/UFGM)
- Niterói/RJ (FIOCRUZ/Prefeitura)



Fonte: Prado et al. (2021)

Semana Epidemiológica e Data						
	MG-AER-01	MG-ASI-01	MG-ROD-01	MG-UNI-01	MG-SHC-01	MG-SHC-02
9 - 03/03/2021	3,02E+04	ND	ND	ND	ND	ND
10 - 10/03/2021	3,88E+03	ND	ND	1,11E+03	ND	ND
11 - 17/03/2021	6,13E+04	ND	ND	ND	6,15E+03	ND
12 - 24/03/2021	1,64E+04	ND	6,59E+03	NR	3,35E+04	NR
13 - 31/03/2021	8,04E+03	ND	ND	NR	2,20E+03	NR
14 - 07/04/2021	4,61E+03	5,97E+02	5,00E+03	NR	9,87E+02	NR
15 - 14/04/2021	ND	ND	4,34E+03	NR	ND	ND
16 - 21/04/2021	ND	ND	ND	NR	3,89E+04	ND
17 - 28/04/2021	4,77E+04	5,91E+03	ND	NR	1,06E+03	ND
18 - 05/05/2021	6,76E+03	1,67E+02	NR	NR	9,86E+02	2,94E+03
19 - 12/05/2021	1,38E+03	ND	8,47E+02	NR	7,39E+02	5,73E+04
20 - 19/05/2021	ND	7,52E+02	5,77E+03	9,47E+02	2,47E+02	1,82E+03
21 - 26/05/2021	4,91E+04	ND	ND	3,54E+04	7,45E+03	ND
22 - 02/06/2021	2,33E+03	ND	4,71E+02	ND	2,35E+03	2,25E+03
23 - 09/06/2021	3,19E+03	ND	ND	2,77E+02	ND	2,32E+02
24 - 16/06/2021	1,39E+02	ND	7,23E+01	6,33E+01	ND	ND
25 - 23/06/2021	1,08E+03	ND	ND	8,55E+02	NR	1,44E+02



# Objetivo

Apoiar ações espaço-temporais de vigilância epidemiológica da Covid-19.



concentração viral  
X  
registros epidemiológicos

- ~~Estimar a população infectada~~
- Avaliar e antecipar tendências



Fonte: AENDA (2021)

# Desafios

- WBE para COVID-19 é um grande desafio:

## Covid-19

- Carga per capita
- Dinâmica da excreção de fragmentos
- ....

## Medições nos Esgotos

- Degradação do material genético nos esgotos
- Grandes áreas
- Contribuições não apenas domésticas nos esgotos
- ....

## Notificações

- Volume
- Endereçamento
- Atrasos
- Subnotificações: assintomáticos e oligossintomáticos
- ....



# Geocodificação por SES



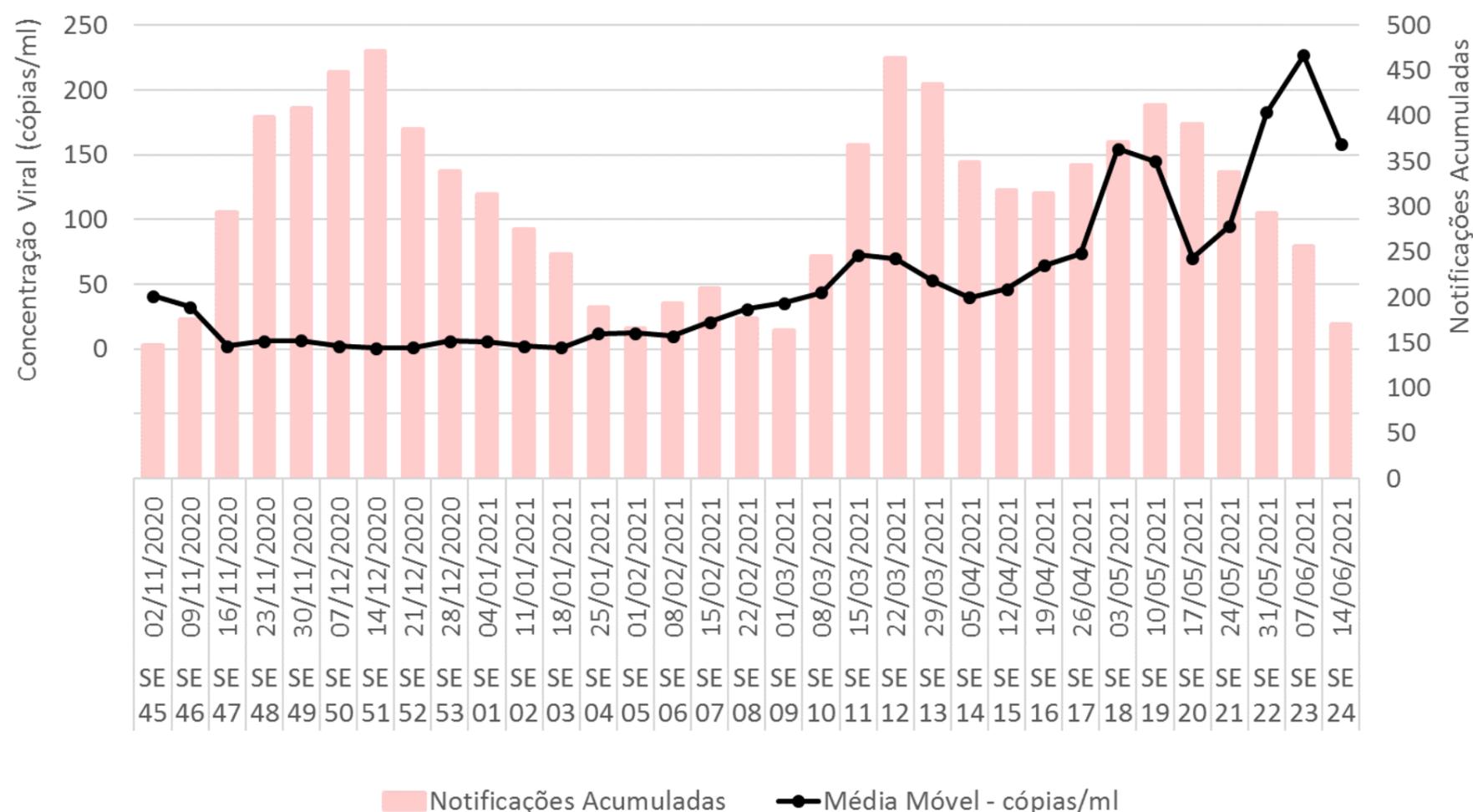
- Correlação específica para cada Pto de Monitoramento
- 9 ETEs + 12 EEEB
- Parte de 7 municípios da RMRJ
- 4.201.628 de pessoas

## LEGENDA

<b>Pontos Monitoramento</b> EE ETE	Emissários Áreas Contribuintes <sup>d</sup> Limites Municipais Limite dos Bairros*	<b>Áreas Urbanas Contribuintes aos Pontos de Monitoramento</b> SES Alegria SES Barra da Tijuca SES Barra da Tijuca - Jacarepaguá SES Barra da Tijuca - Marapendi SES Barra da Tijuca - Recreio SES Ilha do Governador SES Ilha do Governador - Bica SES Ilha do Governador- Paranaçuá SES Pavuna SES Penha	SES Penha - Fundão SES Penha - Parque Tecnológico SES Sarapuí SES São Gonçalo SES Vagem Grande	SES Paquetá SES Zona Sul - André Azevedo SES Zona Sul - Caiçaras SES Zona Sul - Leblon SES Zona Sul - Saturnino de Brito SES Zona Sul - São Conrado
--	---	--	--	--

# Alguns Resultados

## ETE Ilha do Governador

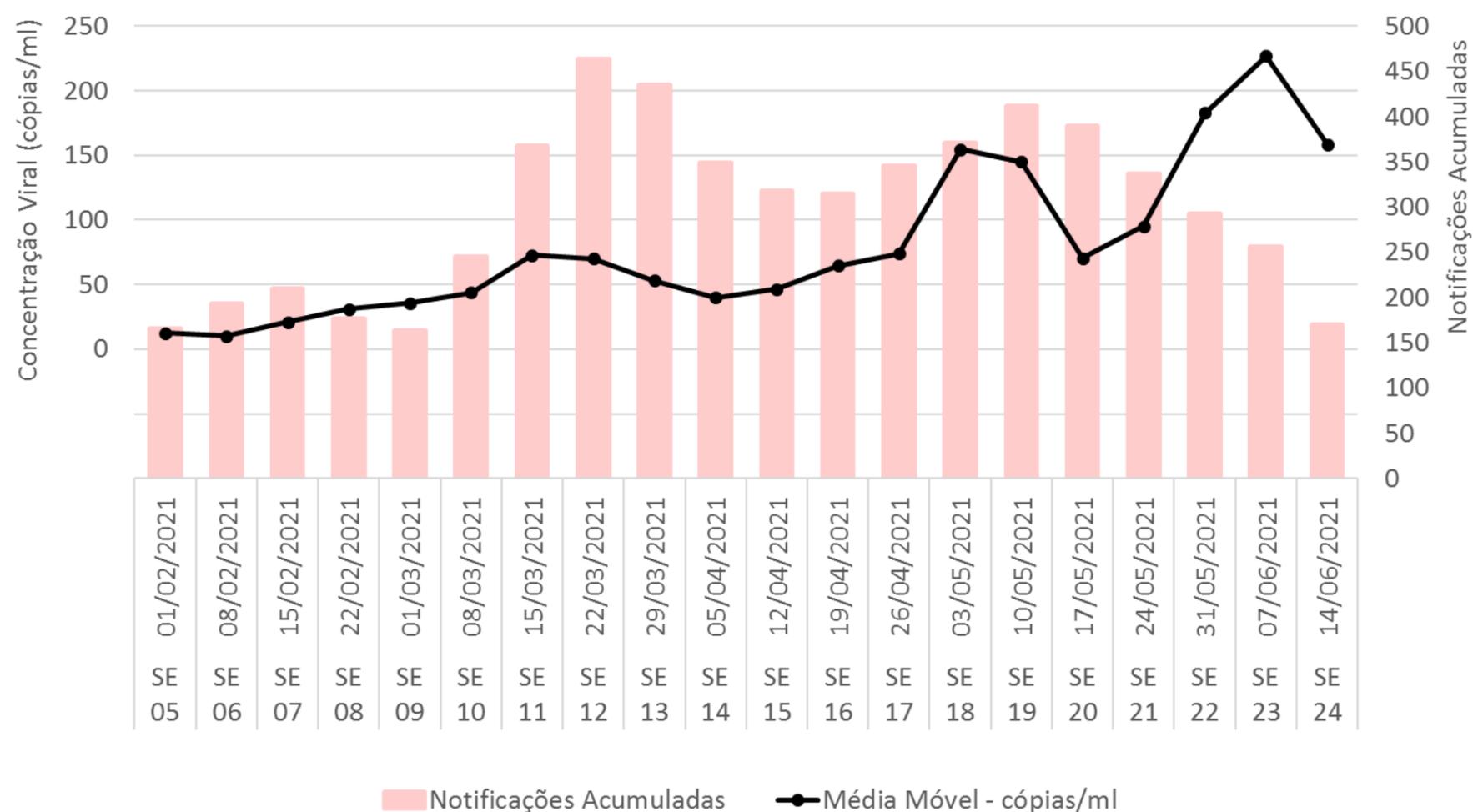


- Notificações Acumuladas 14 dias
- Correlação para todo o período de estudo (34 semanas)
- **Coef. Correlação: 0,0095**

Período inicial: amostragem, menores casos, técnicas de análise ???

# Alguns Resultados

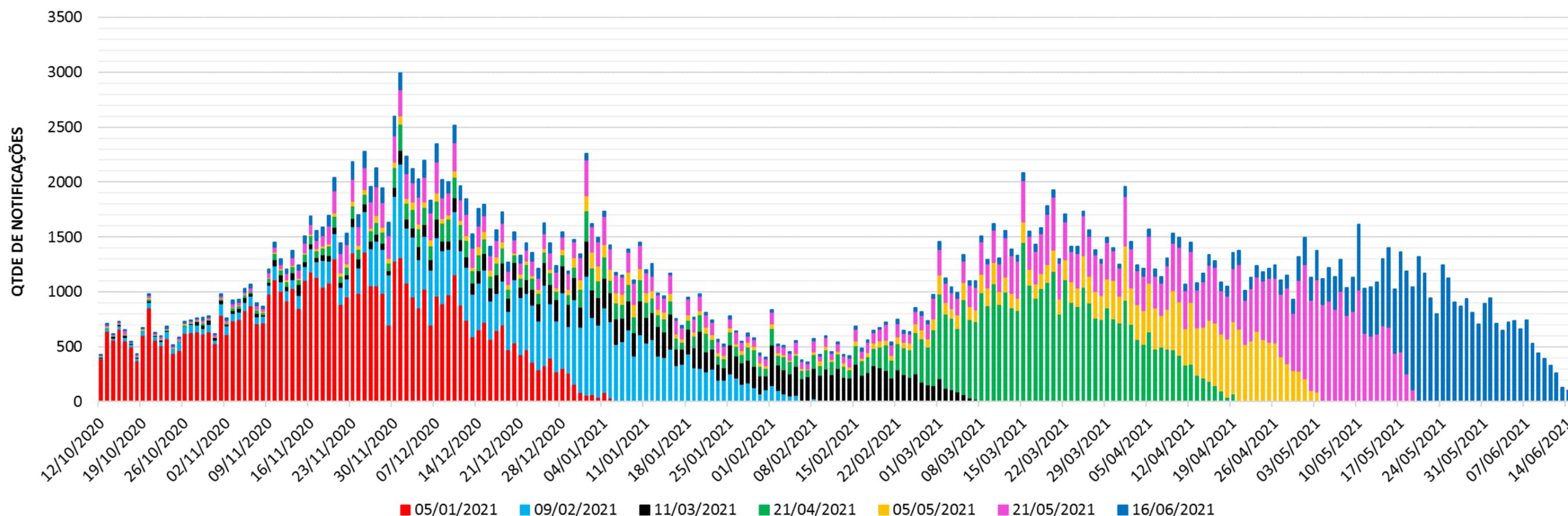
## ETE Ilha do Governador



- Notificações Acumuladas 14 dias
- Correlação a partir de fev/21 (20 semanas)
- Coef. Correlação: 0,1977

Será que as notificações mais recentes podem estar atrasadas ???

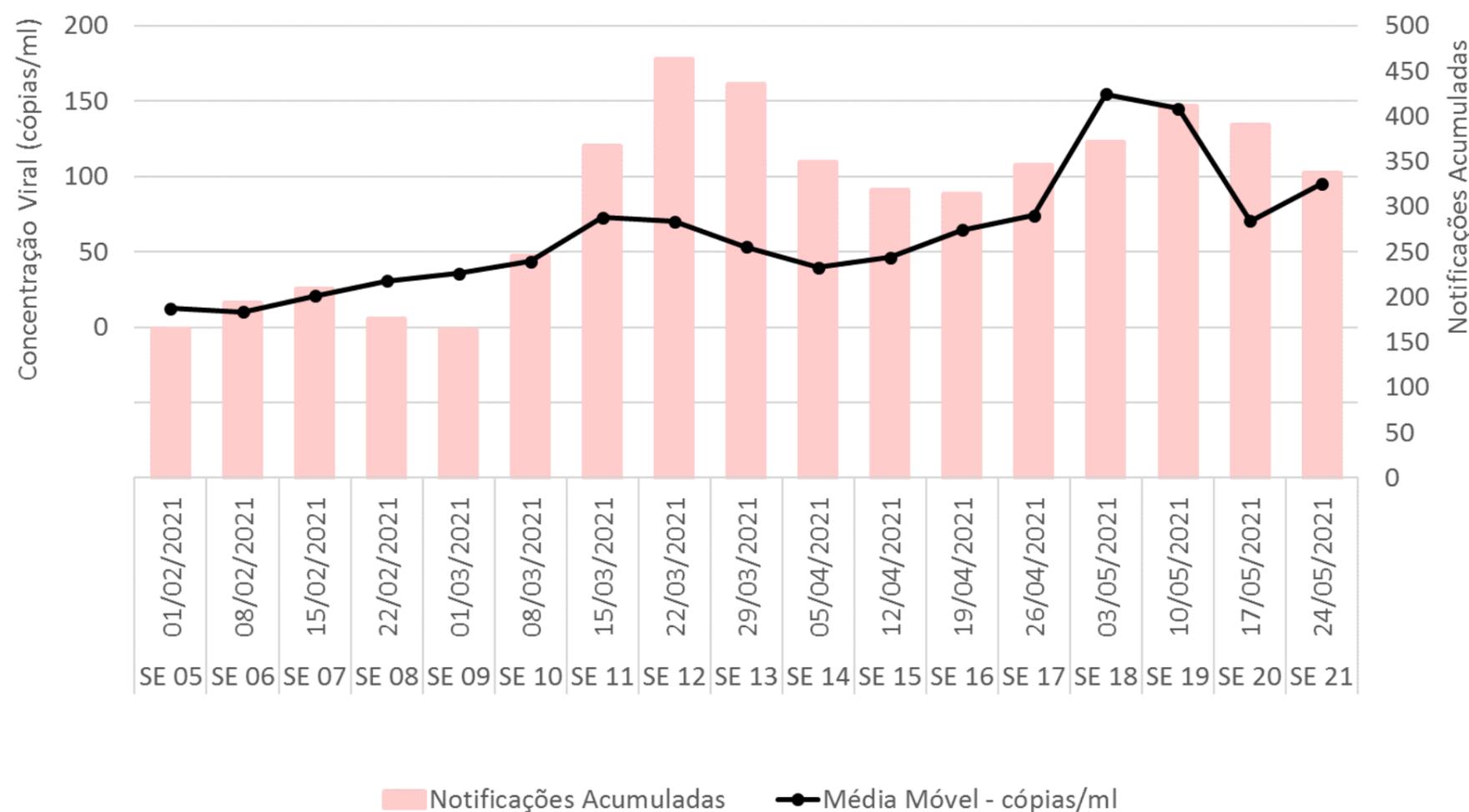
# Notificações - Atrasos



- Não necessariamente o banco de dados mais recente terá todos os dados mais recentes → “estabilização” em termos medianos após ~ 3 semanas

# Alguns Resultados

## ETE Ilha do Governador



→ Notificações Acumuladas 14 dias

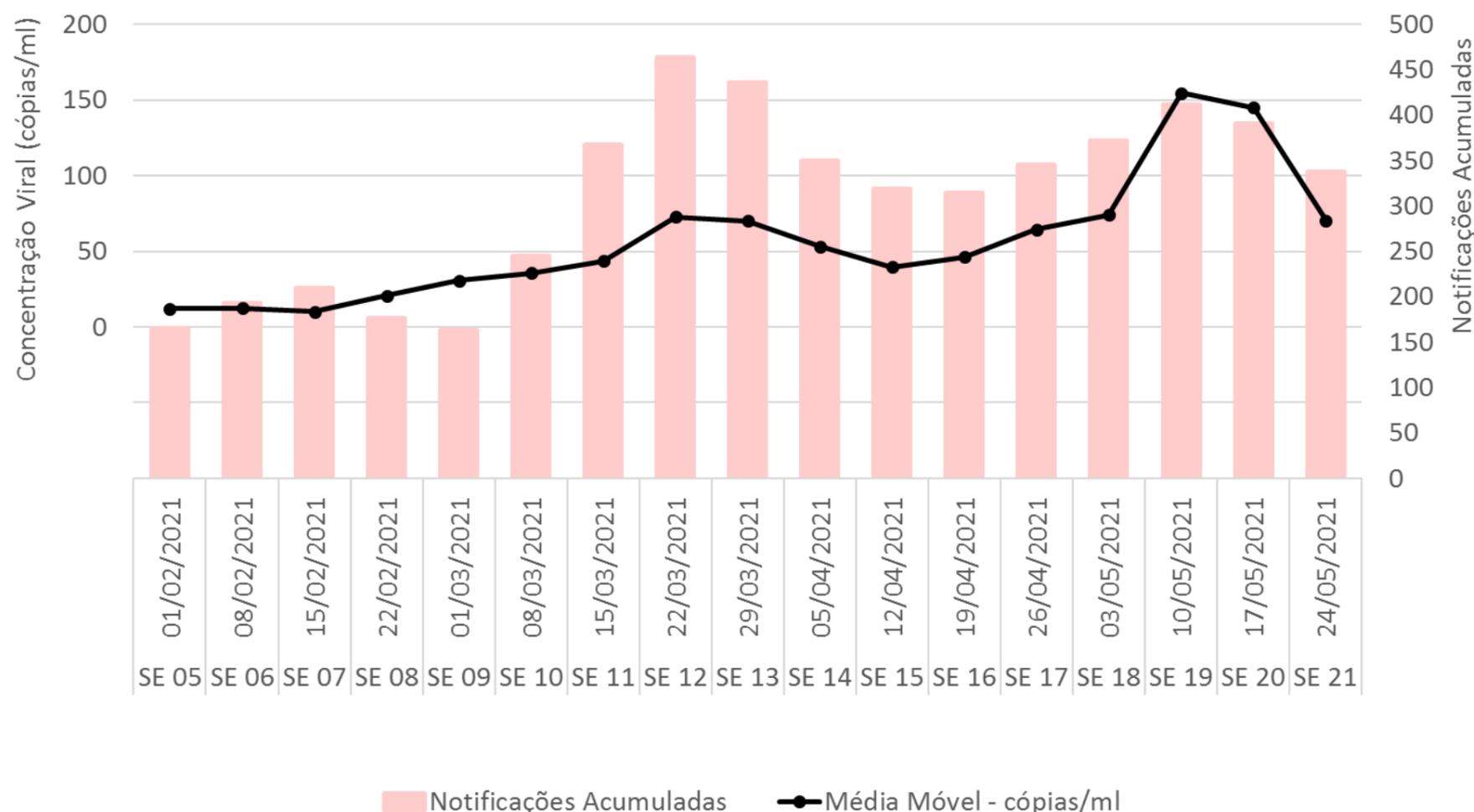
→ Correlação a partir de fev/21 sem últimas 3 semanas (17 semanas)

→ **Coef. Correlação: 0,6607**

Pode haver uma antecipação entre o que é registrado nos esgotos e pelo sistema de saúde???

# Alguns Resultados

## ETE Ilha do Governador

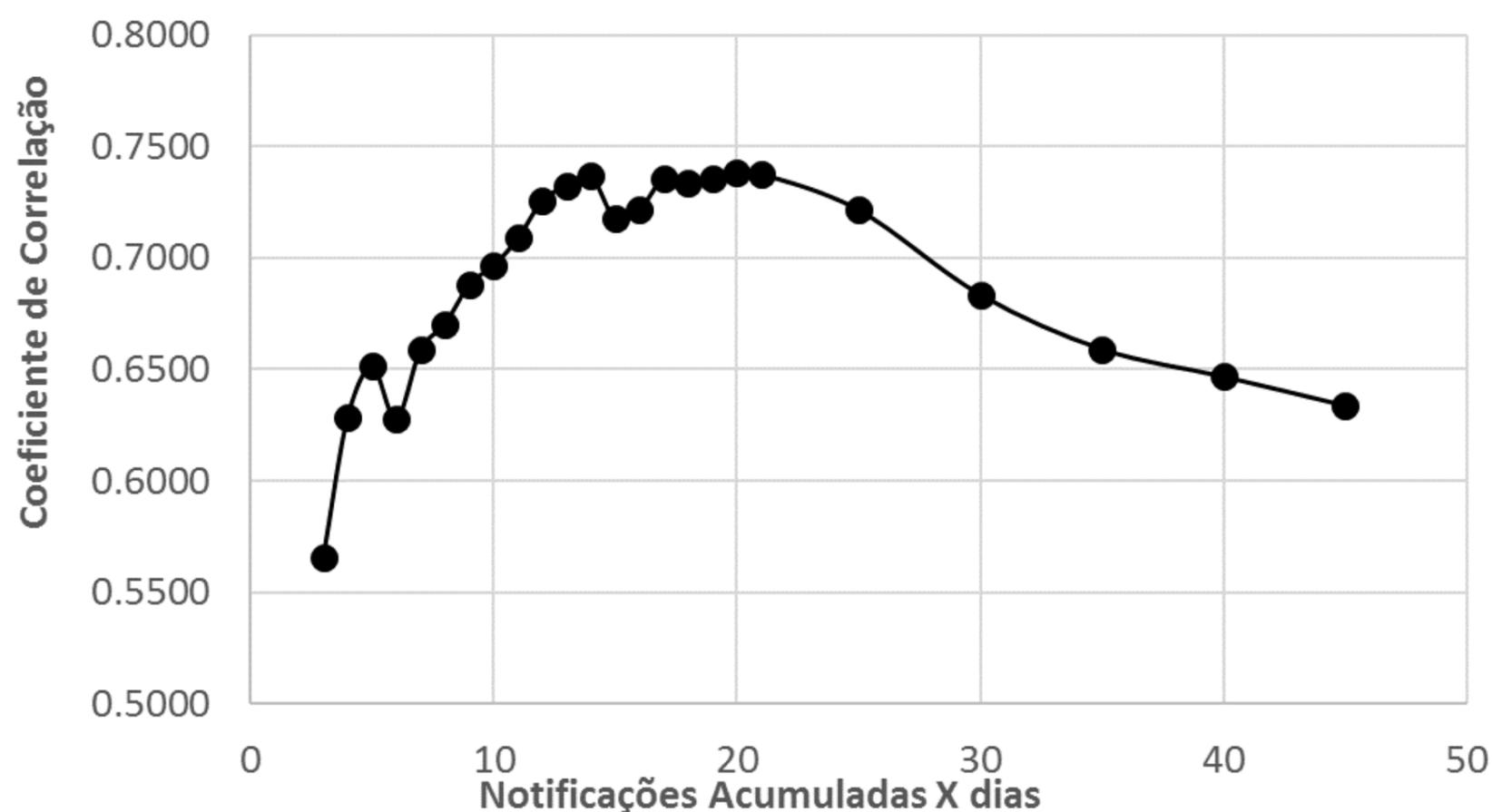


- Notificações Acumuladas 14 dias
- Correlação a partir de fev/21 sem últimas 3 semanas (17 semanas) com defasagem de 1 semana
- **Coef. Correlação: 0,7366**

Será que 14 dias é o melhor período de acumulação ???

# Alguns Resultados

ETE Ilha do Governador

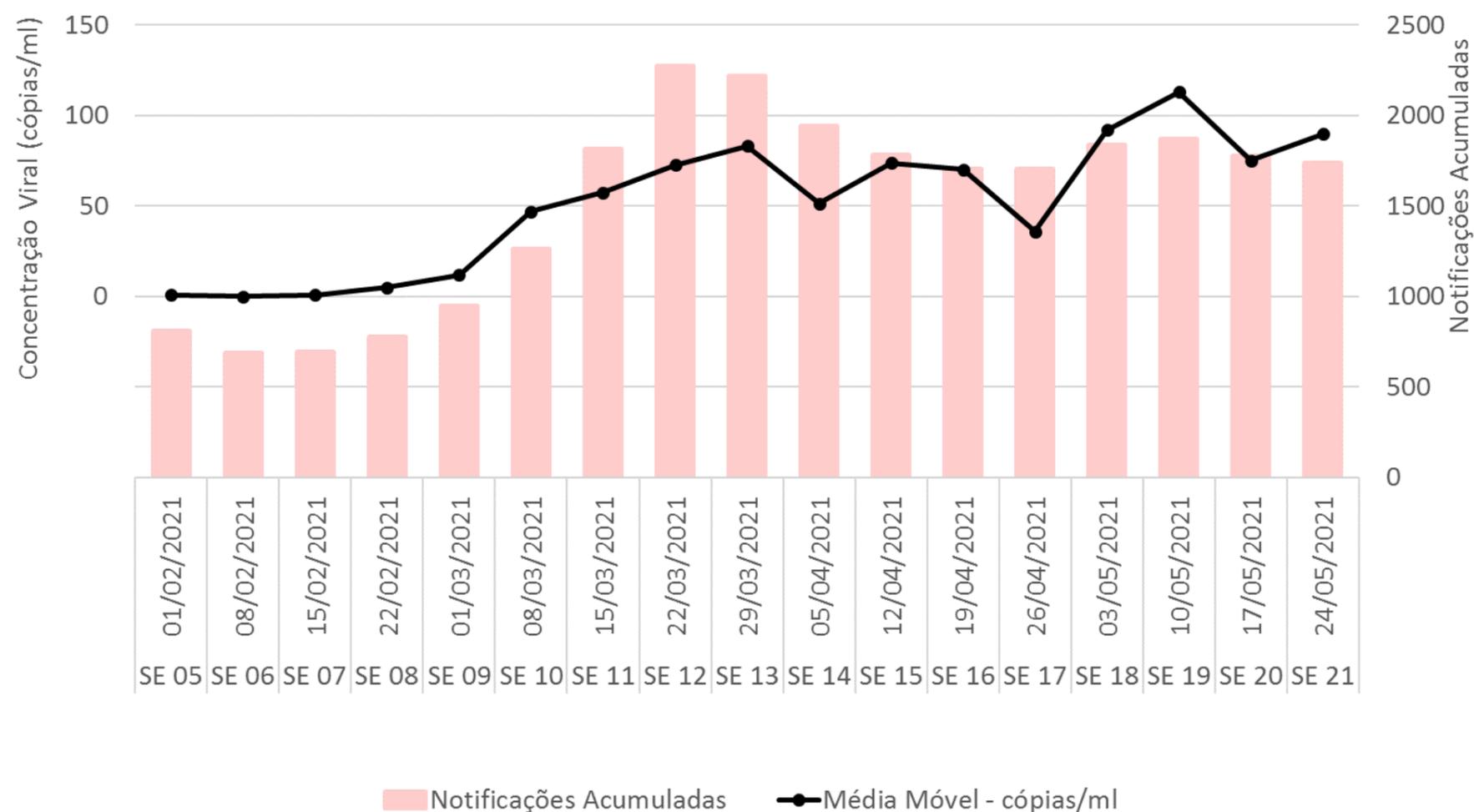


- Impacto do período de acumulação
- Correlação a partir de fev/21 sem últimas 3 semanas (17 semanas) com defasagem de 1 semana
- **Coef. Correlação: 0,7366**

Será que todos os sistemas se comportam de forma semelhante  
???

# Alguns Resultados

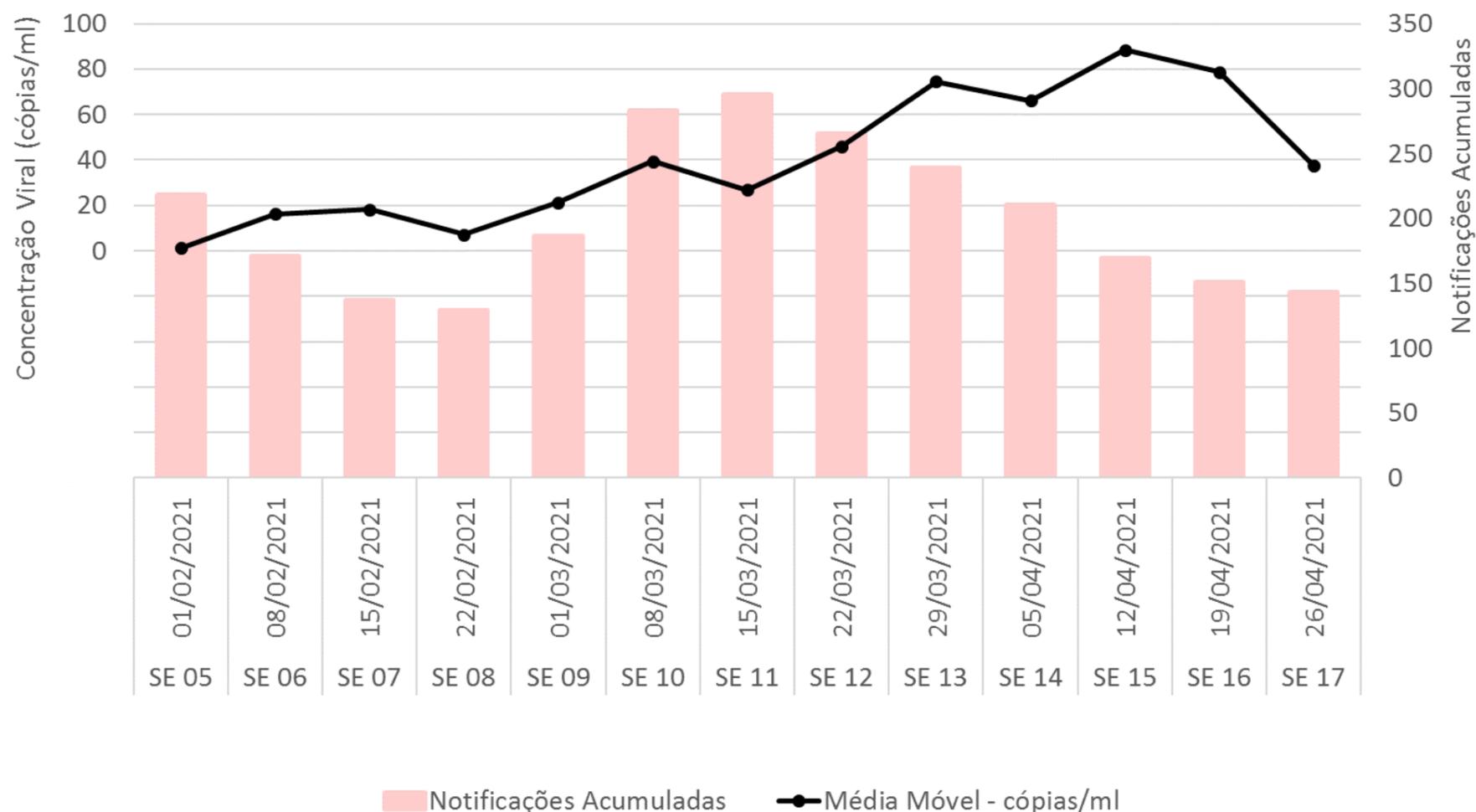
## ETE Penha



- Notificações Acumuladas 14 dias
- Correlação a partir de fev/21 sem últimas 3 semanas (17 semanas)
- Coef. Correlação: 0,8685

# Alguns Resultados

## ETE São Gonçalo



→ Notificações Acumuladas 14 dias

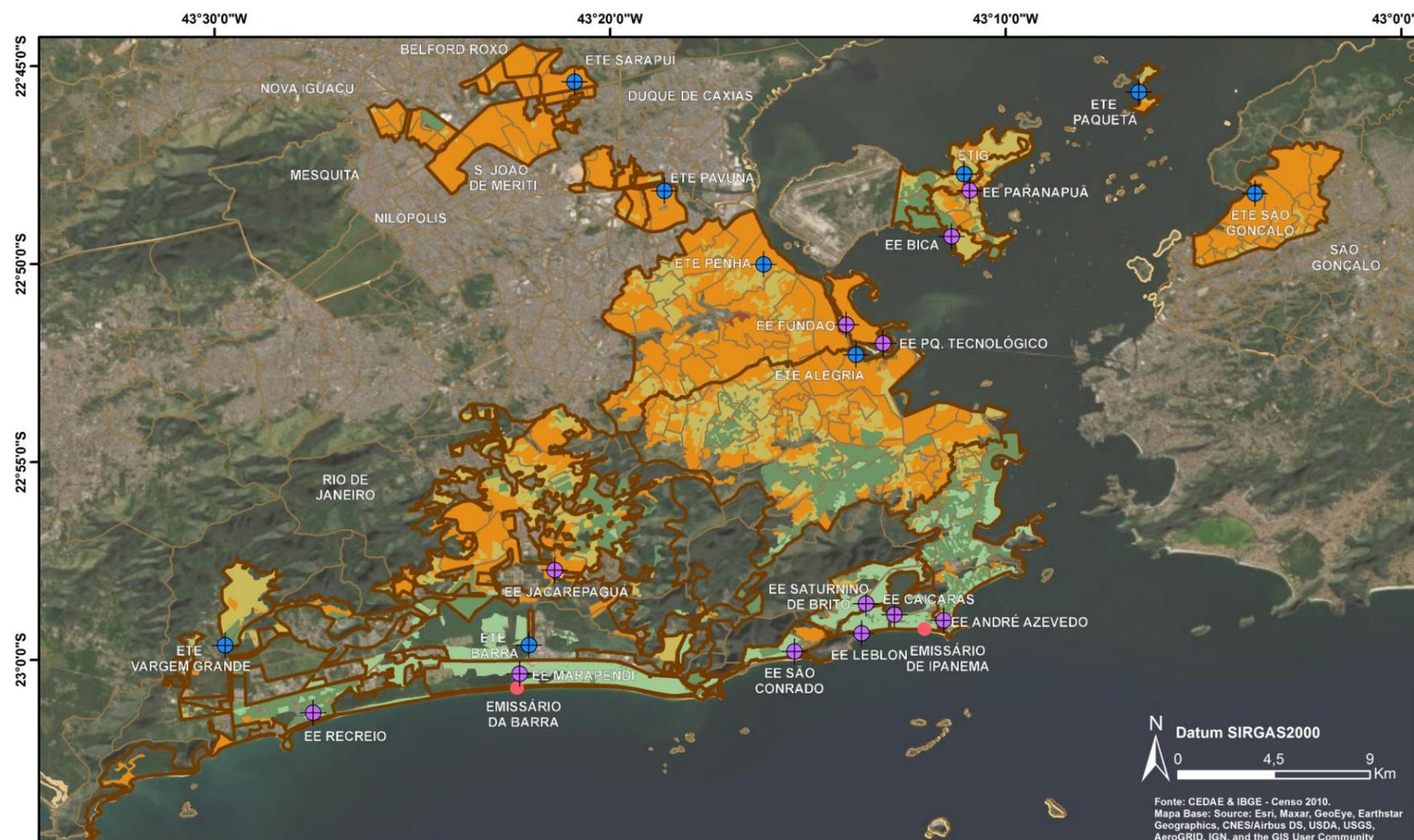
→ Correlação a partir de fev/21 sem últimas 3 semanas (14 semanas)

→ **Coef. Correlação: 0,0713**

Subnotificações, atrasos na base, diluições ... ???

# Diferenças entre Sistemas

- Socioeconomia
- Tamanho
- Tipos de contribuição a que estão sujeitos
- ...



**LEGENDA**

<b>Pontos Monitoramento</b>	● Emissários	<b>Renda per capita mensal</b>	
● EE	■ Áreas Contribuintes <sup>d</sup>	■ Até 1 SM	■ Entre 5 e 10 SM
● ETE	■ Limites Municipais	■ Entre 1 e 3 SM	■ Acima de 10 SM
	■ Limite dos Bairros*	■ Entre 3 e 5 SM	

Referência: Salário Mínimo (SM) vigente em 2010: R\$ 510,00



Fonte dos Dados:  
CEDAE e IBGE (2010)

**OBRIGADO**  
pela atenção!

[diegol Luiz@poli.ufrj.br](mailto:diegol Luiz@poli.ufrj.br)