

# Curva epidemiológica COVID-19 em Manaus

Grupo de Trabalho

Departamento de Matemática e Departamento de Estatística - UFAM

Departamento de Estatística - UFMG

Departamento de Estatística, Física e Matemática - UFSJ

12 de maio de 2020

# Grupo de Trabalho

Alexandre Celestino Leite Almeida (DEMF-UFSJ)

Celso Rômulo Barbosa Cabral (DE-UFAM)

Diego da Silva Souza (DE-UFAM)

Jeremias da Silva Leão (DE-UFAM)

José Mir Justino da Costa (DE-UFAM)

Luiz Duczmal (DE-UFMG)

Max Sousa de Lima (DE-UFAM)

Sandro Dimy Barbosa Bitar (DM-UFAM)

Silvia Dias de Souza (DM-UFAM)

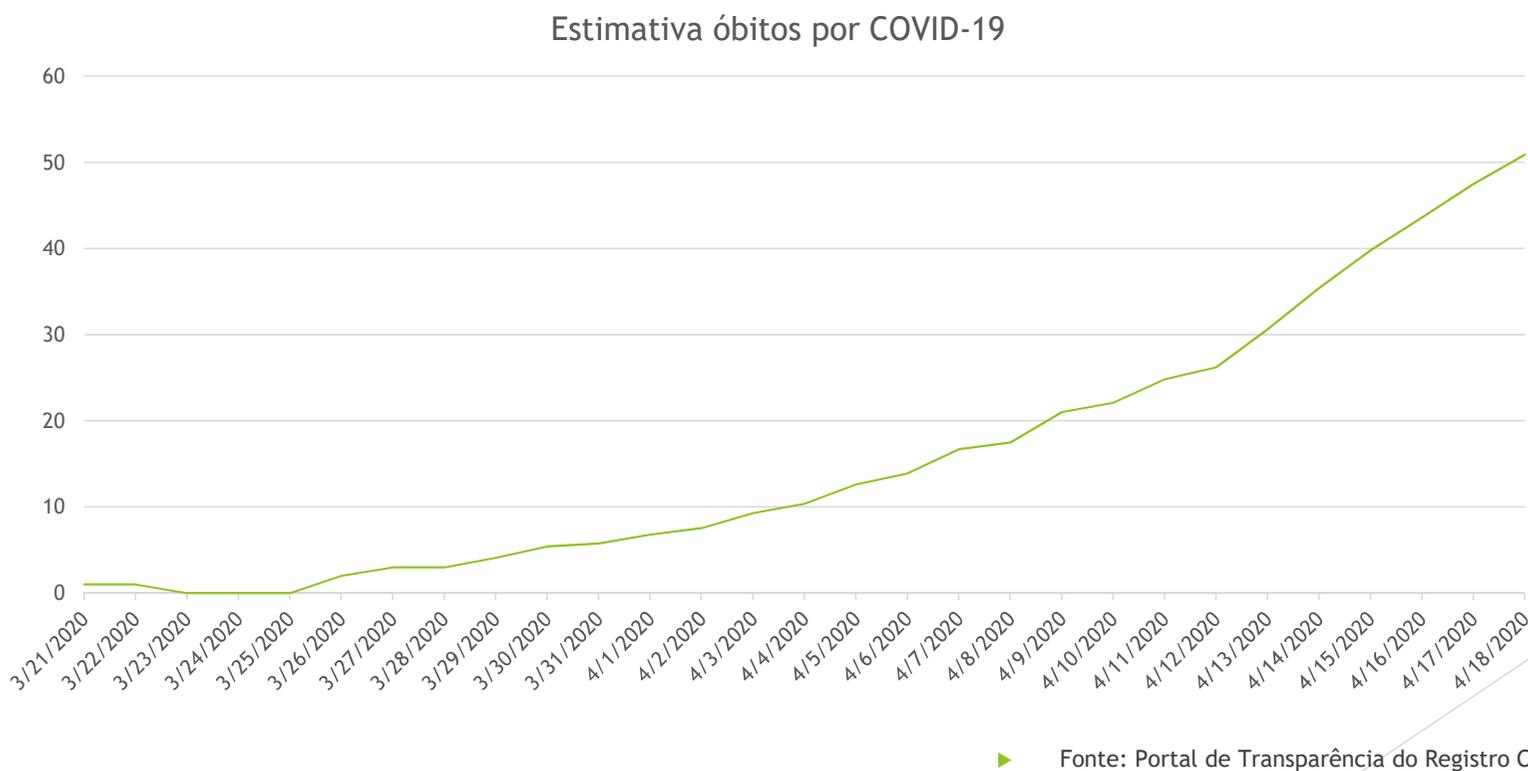
Wilhelm Alexander Cardoso Steinmetz (DM-UFAM)



# Metodologia

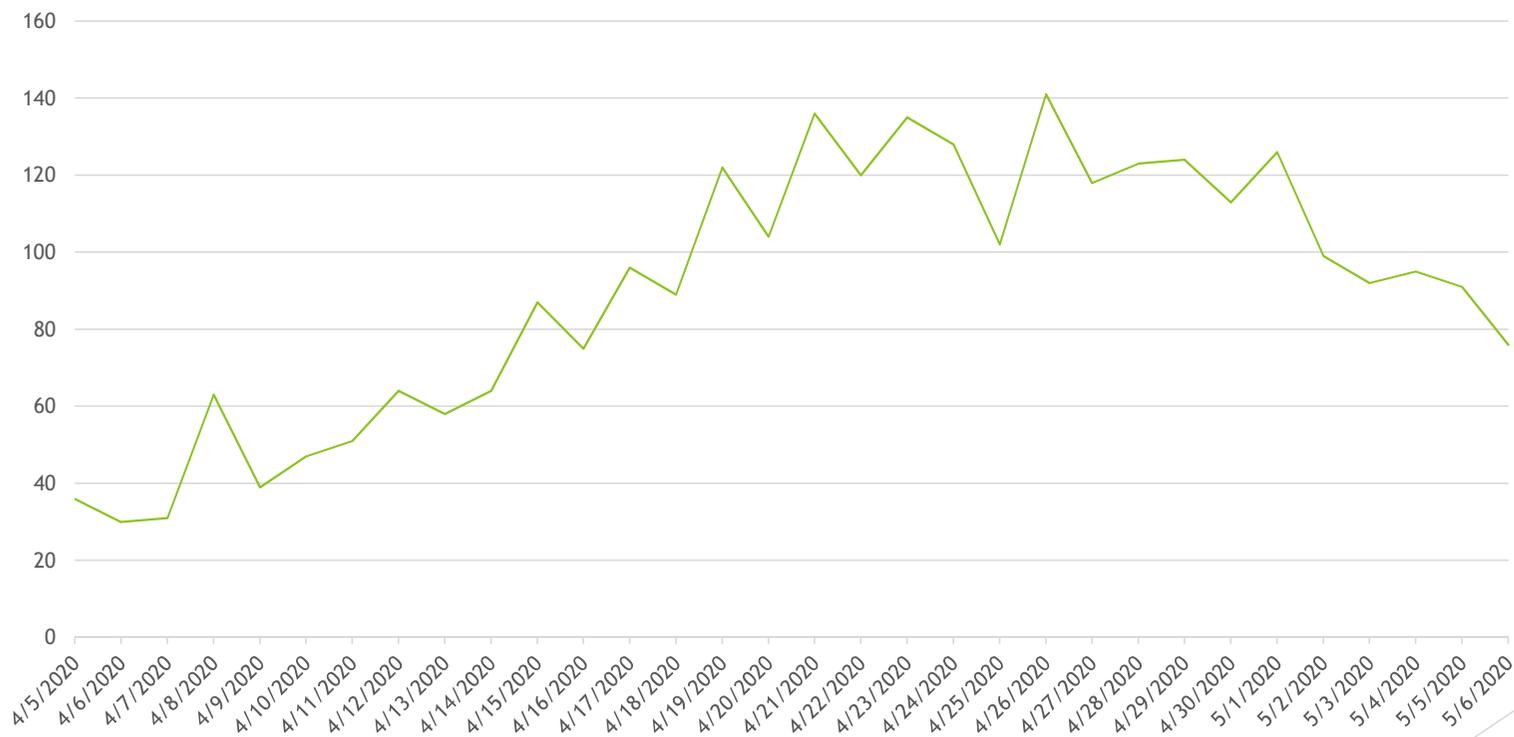
- Modelo compartimental SEIR
- Estimativas da curva epidemiológica em Manaus baseado em dados sobre:
  - óbitos do portal de transparência do Registro Civil e
  - sepultamentos em cemitérios públicos da Prefeitura de Manaus
- Os dados do Registro Civil (disponíveis com um atraso de uma a duas semanas) foram cruzados com dados sobre sepultamentos, disponíveis com mais agilidade
- Supondo uma taxa de letalidade por infecção (infection fatality ratio - IFR) de 0,075%
- Supondo um tempo de médio de 18 dias de exposição a SARS-CoV-2 até a ocorrência do óbito

# Óbitos de COVID-19 em Manaus (portal de transparência do Registro Civil)



# Sepultamentos em cemitérios públicos (Manaus)

Sepultamentos em Cemitérios Públicos da Prefeitura de Manaus



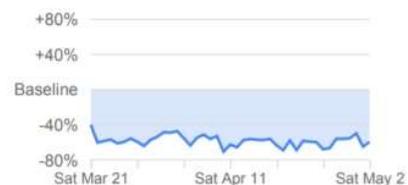
► Fonte: FVS/SEMULSP

# Mobilidade (dados de celulares)

## State of Amazonas

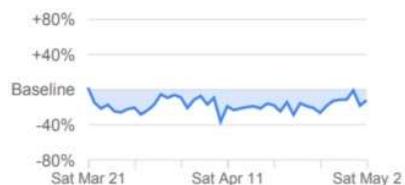
### Retail & recreation

**-60%** compared to baseline



### Grocery & pharmacy

**-12%** compared to baseline



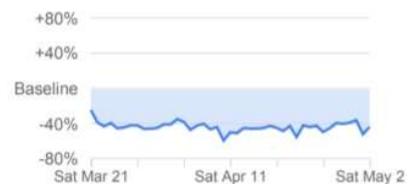
### Parks

**-60%** compared to baseline



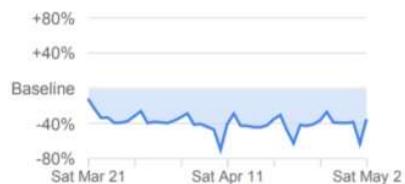
### Transit stations

**-44%** compared to baseline



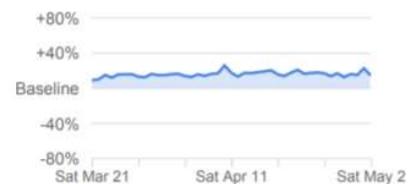
### Workplace

**-35%** compared to baseline



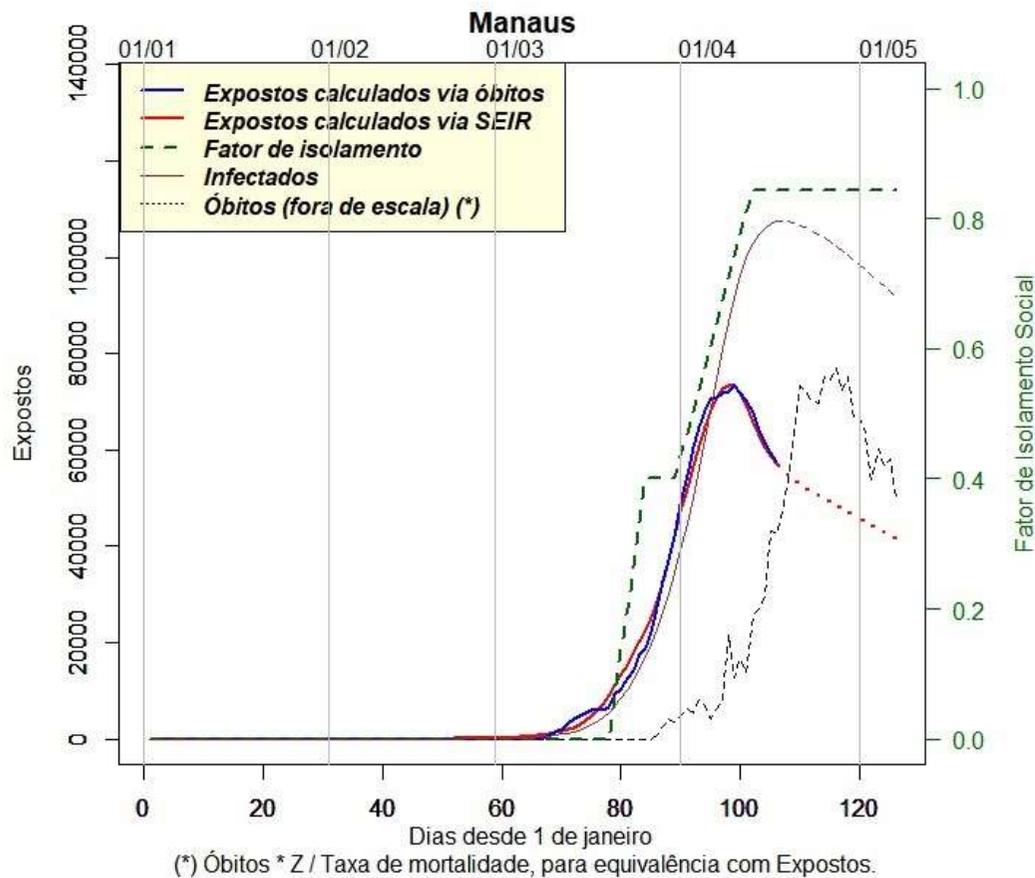
### Residential

**+15%** compared to baseline



Fonte: [www.gstatic.com](http://www.gstatic.com)

# Cenário atual em Manaus

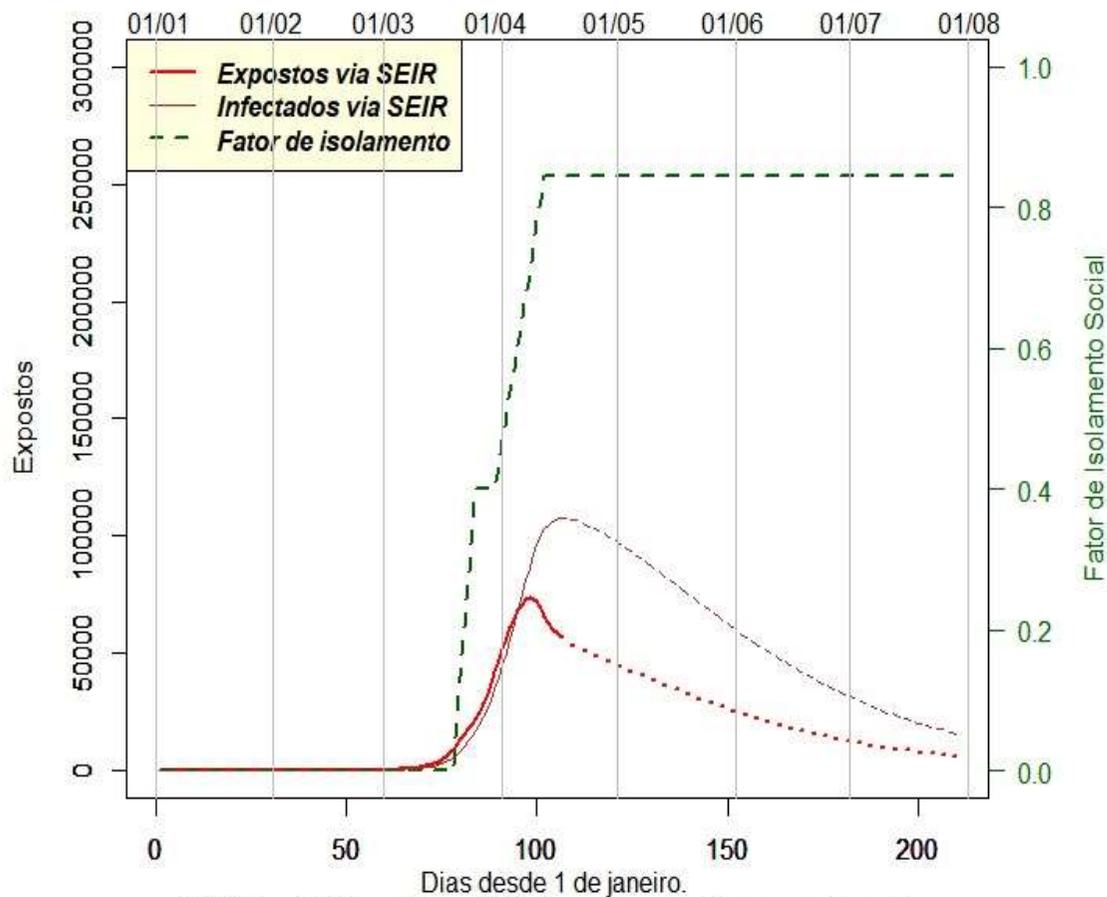


## Situação em 11/05/2020:

- Distanciamento social em 40%
- Uso de máscaras a partir de início de abril, reduzindo mais ainda os contatos (~83%)
- ~85.000 infecções ativas
- 10%-15% da população de Manaus já foi infectada
- Infecções lentamente diminuindo
- Excelente ajuste do modelo SEIR, somente usando os dados dos óbitos

# Distanciamento social mantido (40%)

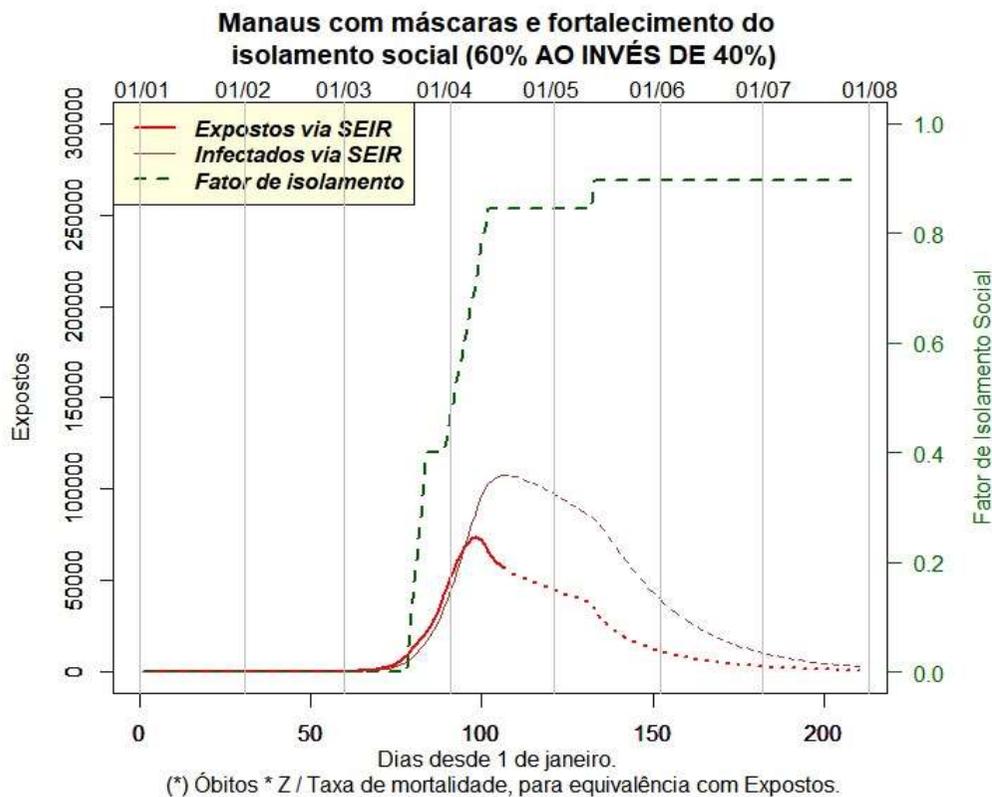
Manaus com máscaras e isolamento social DE 40%



(\*) Óbitos \* 7 / Taxa de mortalidade, para equivalência com Expostos

Infecções diminuindo, mas de forma lenta.  
Em 31/05/2020: muitas infecções ativas ainda (>60.000)

# Distanciamento social fortalecido (->60%)



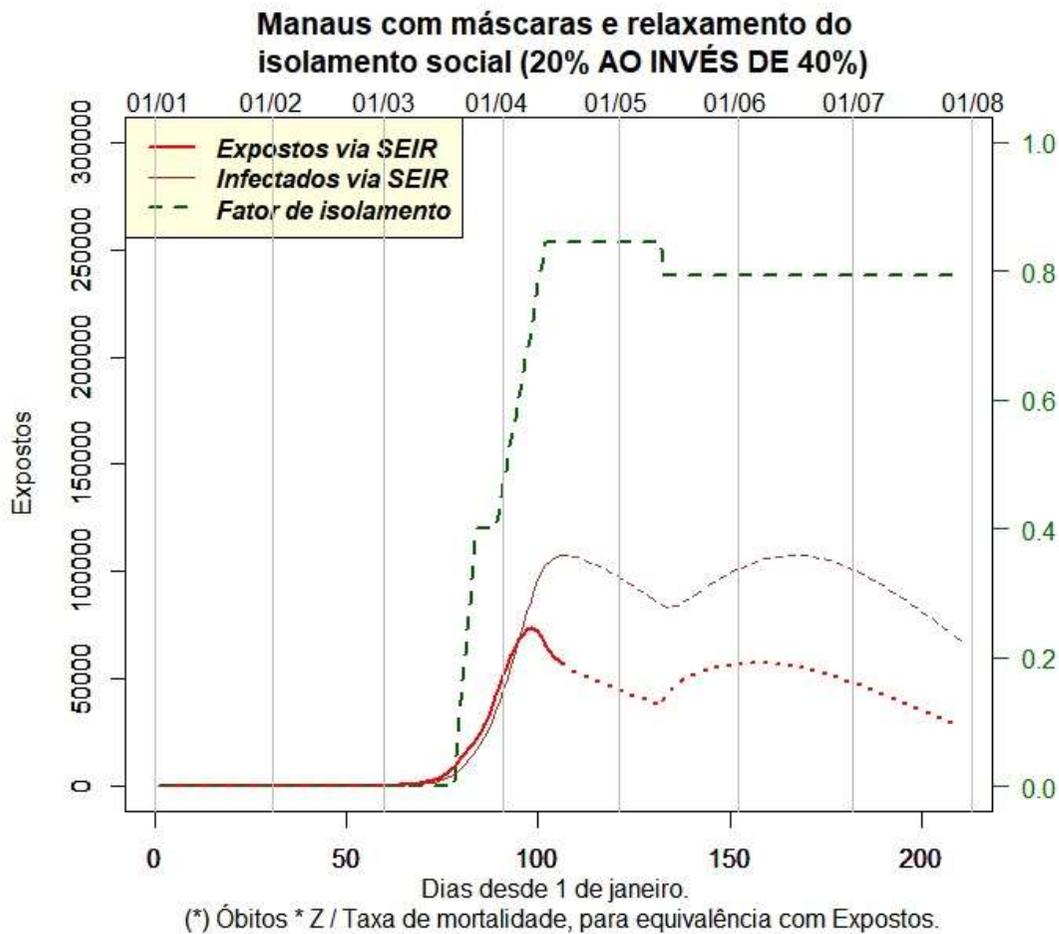
Em 11/05/2020:

- ~85.000 infecções ativas
- 10%-15% da população de Manaus já foi infectada

Novas infecções diminuindo mais rapidamente:

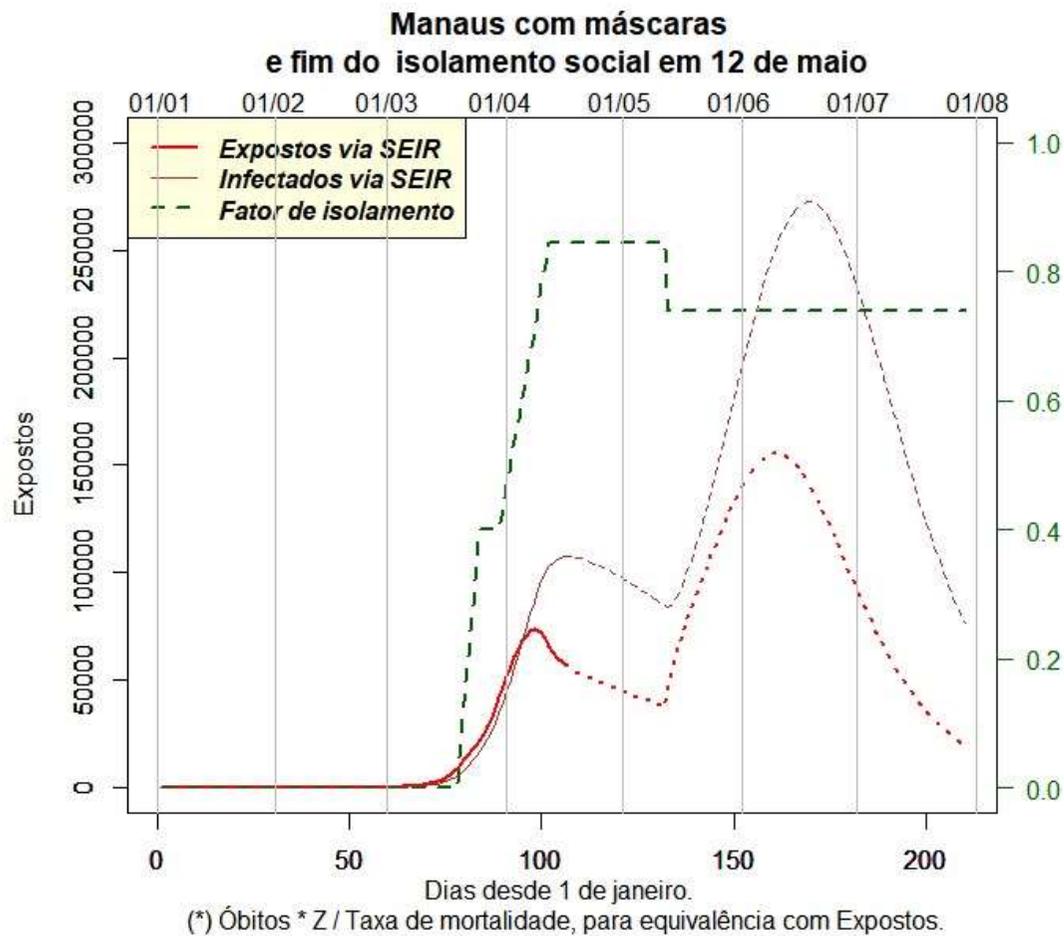
- Em 31/05/2020 menos infecções (40.000)

# Distanciamento social relaxado (->20%)



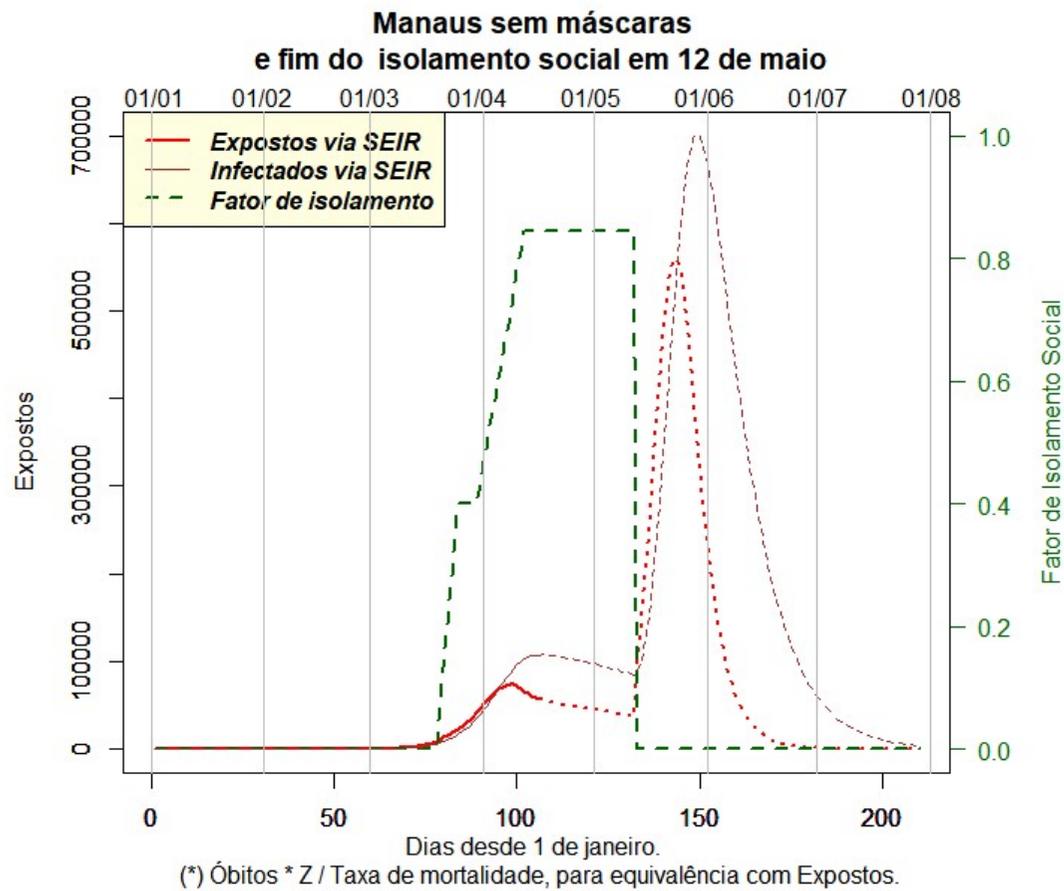
Queda de inicial de infecções mas risco importante de um segundo pico em junho.

# Sem distanciamento social após 12/05



Risco de um segundo pico em junho, com mais mais infecções do que em abril e mais óbitos.

# Sem quaisquer medidas de contenção



Supondo *full population mixing*, simulação da evolução hipotética sem quaisquer medidas de contenção.

# Análise

- ▶ COVID-19 se propagou desde final de fevereiro em Manaus.
- ▶ Estimativa de 20 infecções em 23/02/2020 e 6.600 infecções em 19/03/2020.
- ▶ Queda de óbitos por COVID-19 no início de maio se deve a:
  1. Distanciamento Social (fechamento de comércios, escolas, igrejas etc.)
  2. Orientações para o uso de máscaras pela população (OMS em 06/04 e Prefeitura em 14/04)
  3. Melhor capacidade de atendimento médico nos hospitais da capital (aumento de leitos, melhor fluxo organizacional, entre outros)

# Conclusões

- ▶ O distanciamento social (apesar da adesão limitada) e uso de máscaras pela população em geral foram muito eficazes
- ▶ Não se recomenda qualquer afrouxamento no distanciamento social, que poderia levar a um novo aumento de casos, pelo grande número de infectados (~85.000) e pequena porcentagem de recuperados 10%-15% (possivelmente imunes)
- ▶ Recomenda-se a implementação de medidas mais rígidas de distanciamento social para permitir uma queda mais rápida no número de infectados
- ▶ A epidemia ainda se encontra nos estágios iniciais no interior. O traslado de pacientes do interior para a capital deve manter a pressão sobre hospitais.
- ▶ Continuamos a acompanhar a situação levando em conta novos dados disponíveis para atualizar as nossas projeções