

Núcleo Interinstitucional de Estudos Epidemiológicos (NIEE)

Nota Técnica NIEE - nº 06/2020

Metodologia utilizada para estimar o número de casos ativos de Covid-19 no Estado do Espírito Santo

Ms. Frederico Guilherme Nogueira (IJSN)

Ms. Antônio Rocha (IJSN)

Ms. Gustavo Ribeiro (IJSN)

Dr. Pablo Jabor (IJSN)

Dra. Ethel Maciel (UFES)

Dr. Etereldes Gonçalves Júnior (UFES)

Dr. Fabiano Petronetto do Carmo (UFES)

Ms. Hélio Gomes Filho (UFES)

Dr. Pablo Lira (IJSN)



**GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO**
*Secretaria de Economia
e Planejamento*

1. Introdução

Nesta Nota Técnica do Núcleo Interinstitucional de Estudos Epidemiológicos (NIEE), apresentamos a metodologia de estimativa de casos ativos de Covid-19 utilizando dados do e-SusVS, sistema de notificação compulsória de doenças, agravos e eventos de saúde realizado por serviços de saúde público e privado em todo o território capixaba. O sistema iniciou suas atividades em 30 de março de 2020 gerido pela vigilância sanitária da SESA/ES.

Em seguida, descreveremos o sistema desenvolvido pela Coordenação de Estatística do IJSN, com o intuito de facilitar o acesso e a análise de tendência dos casos ativos associados ao Covid-19 no Estado do Espírito Santo.

2. Como casos confirmados e casos ativos estão relacionados?

Desde o início da pandemia do novo coronavírus (Covid-19) no Estado do Espírito Santo o principal indicador de monitoramento utilizado foi o número de casos confirmados, que representa de forma acumulada todos os casos detectados de Covid-19 até aquele momento, seja através de exame ou diagnóstico clínico.

No entanto, com a evolução da propagação do vírus na população capixaba, o indicador de casos confirmados deixou de retratar adequadamente o momento da epidemia de forma a possibilitar a aplicação de medidas de mitigação mais precisas. Para entendermos melhor essa razão, basta olharmos para as etapas que um paciente passa durante a doença.

Quando um novo caso é confirmado, ele é inicialmente considerado ativo até o momento que ocorre sua evolução para cura ou para óbito. Tal fluxo naturalmente torna a soma de casos ativos, curados e óbitos equivalente ao total de casos confirmados.

Como no início da propagação da doença o número de curados e óbitos é zero ou muito baixo, quando comparados aos casos ativos, os números de casos

confirmados, que são mais fáceis de registrar e acompanhar, são uma boa *proxy* para aos casos ativos. No entanto, passados alguns meses da evolução da doença, o número de casos curados passa a se tornar significativo, distanciando a quantidade de casos ativos da de confirmados. Como, por definição, apenas os casos ativos podem infectar pessoas suscetíveis, o número de casos confirmados deixa de ser uma boa *proxy* para acompanhar os casos ativos. O que motiva o desenvolvimento de uma metodologia robusta para estimar casos ativos, mesmo quando o preenchimento de cura dos casos confirmados não ocorre de forma tempestiva.

3. Metodologia de estimativa de casos ativos

Uma vez clara a necessidade de possuir uma estimativa de casos ativos, o próximo passo é descobrir qual seria a fonte informação mais adequada a ser utilizada. Em investigação conjunta com a Secretaria de Saúde (SESA) foi aprofundado o conhecimento sobre sistema de notificação, checando se todas as informações estavam disponíveis e eram preenchidas corretamente.

Como o e-Sus VS captura as informações de notificações de forma abrangente, não houve problemas por falta de alguns campos necessários. No entanto, como os municípios são os principais responsáveis por manter atualizados os registros, descobrimos que parte da base de dados que já deveria apresentar cura, não estava sendo atualizada de forma adequada.

Realizamos uma análise exploratória de dados para entender e identificar de forma empírica os problemas reportados e outros que poderiam ainda ser desconhecidos. Esses foram os campos de dados utilizados:

- Classificação final da notificação (*class_final*);
- Resultado do exame RT-PCR (*resultado_rt_pcr*);
- Evolução do caso (*evolucao*);
- Data dos primeiros sintomas (*data_primeiros_sintomas*);
- Data de óbito (*dt_obito*);

- Data de registro da cura (dt_encerramento).

O único problema significativo que identificados foi a quantidade de casos confirmados ainda ativos após 14 dias com a doença. O que nos obrigava, para ajustar a base de dados, definir um critério de cura presumida em alinhamento com a SESA.

Em reuniões técnicas com a SESA, no âmbito do NIEE, usando o conhecimento científico existente naquele momento sobre Covid-19, definimos que o período de ativação seria compreendido entre o dia anterior ao surgimento dos primeiros sintomas, mais os 14 dias tradicionais associados a doença, até a finalização da margem de segurança de três dias, onde o paciente deveria permanecer assintomático para ser considerada curado. O que remeteria há 18 dias de ativação presumida. Essa regra só seria aplicada para os casos onde a indicação de cura não tivesse sido inserida no sistema pelo município no momento correto.

Abaixo segue um pseudocódigo descrevendo de forma simplificada, como gerar a série temporal dos casos ativos usando a base de dados do e-Sus VS como fonte:

```
arquivo base = base de dados apenas os casos confirmados por  
exame laboratorial RT-PCR;  
data_referencia = data_inicio;  
// 1 dia infeccioso pressintomático  
data_inicio_contagio = data_primeiro_sintomas - 1 dia;
```

Repita enquanto data_referencia <= data_atual:

Para cada data_referencia o status_ativo é criado,
checando sequencialmente cada regra, até o registro ser
enquadrado em uma, e apenas uma, delas:

1. Se (data_inicio_contagio > data_referencia) Então
ignorar o registro

2. Se (data_inicio_contagio <= data_referencia E evolucao == "cura" E dt_encerramento <= data_referencia) Então "não"
3. Se (data_inicio_contagio <= data_referencia E evolucao == "óbito" E dt_obito <= data_referencia) Então "não"
4. Se (data_inicio_contagio <= data_referencia E (data_referencia - data_inicio_contagio) >= 18 dias) Então "não"
5. Se (data_inicio_contagio <= data_referencia) Então "sim"

data_referencia = data_referencia + 1 dia
Agrega pelo status_ativo e registra a quantidade de "sim" contabilizada para a data de referência

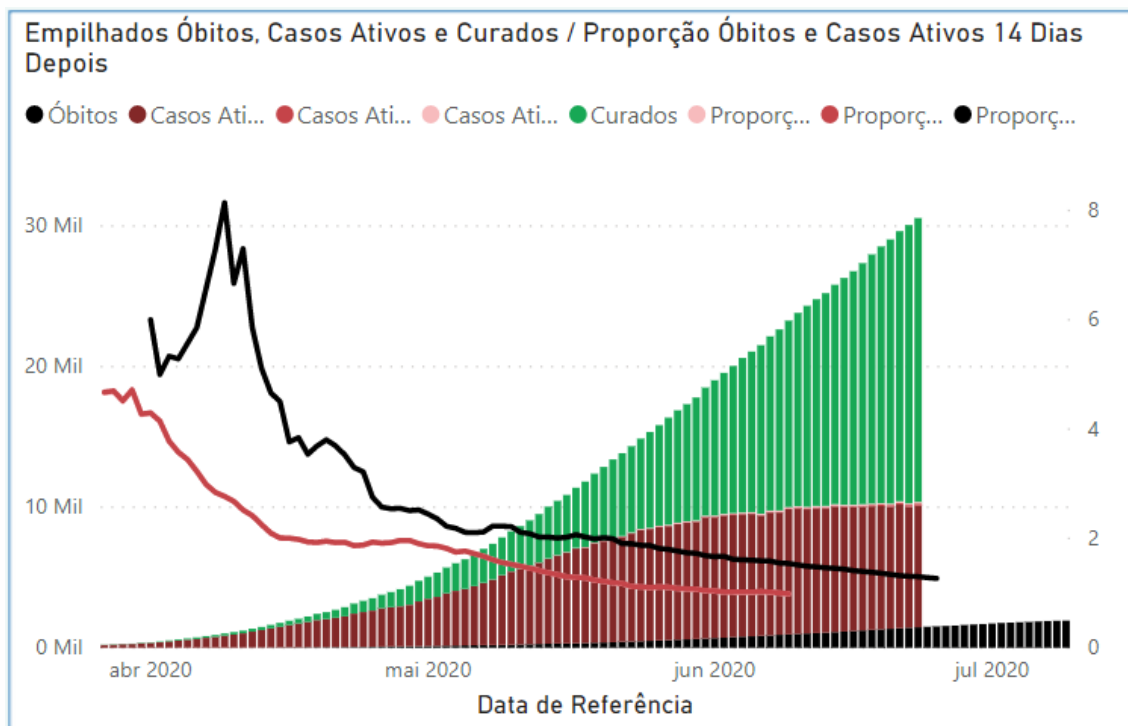
Repete

Uma vez gerada essa informação, passamos a disponibilizá-la de forma sistêmica em uma ferramenta de monitoramento, para facilitar seu acompanhamento.

4. Sistematização do monitoramento de casos ativos

O desenvolvimento dessa ferramenta de monitoramento, foi realizada tendo em vista as necessidades de acompanhamento na instância do Centro de Comando e Controle (CCC) da Covid-19 do estado do Espírito Santo, para se alcançar de forma clara e rápida um diagnóstico da situação vigente, no que tange os casos ativos presumidos. A seguir vemos seu principal gráfico:

Figura 1. Evolução de Casos Ativos – ES (estimativa de casos)



Elaboração: NIEE - Fonte: e-Sus VS

A barras vermelhas representam a estimativa de casos ativos de pessoas residentes no Estado do Espírito Santo para a data de referência correspondente. Também foram incluídas as informações de óbitos e curados para que eles empilhados, sejam iguais¹ aos casos confirmados na data. No entanto, a data de referência utilizada não equivale a data de notificação, na qual normalmente se acompanha os casos confirmados. A data de notificação é uma data operacional, normalmente associada a data de resultado do exame laboratorial que confirma o diagnóstico. A data de referência do gráfico se aproxima ao tempo do ponto de vista do paciente, o que a torna mais adequada para realizar análises de tendências.

¹ Na prática esse número não será igual ao do painel oficial da SESA, pois além do cálculo de casos ativos ser realizados levando em consideração apenas os casos que residem no Estado do Espírito Santo, a data utilizada no painel da SESA, para casos confirmados, é a data de coleta da amostra para exame.

Devido a subnotificação natural de casos leves de Covid-19, não se deve olhar os valores absolutos associados aos casos ativos e curados como mapeando a realidade de forma direta, mas sim como um sinalizador de tendências de ambos os indicadores. Para evidenciar essa tendência, foi incluída no gráfico a linha vermelha que representa a proporção (razão matemática) de casos ativos 14 dias depois dividida pela quantidade na data de referência. Essa, quando está acima do valor 1,00, indica que houve um crescimento no número de casos 14 dias depois, caso ela se encontre abaixo de 1,00 sinaliza uma redução. O indicador por cálculo de proporção foi escolhido, devido a insensibilidade que ele apresenta frente a variações da quantidade de dias usados na declaração de cura presumida e ao filtro realizado na base de casos confirmados por exames RT-PCR.

Durante o processo de validação dos dados, essa proporção foi comparada à taxa de transmissão (R_t) mencionada na Nota Técnica NIEE - nº 05/2020 e foi verificado que ela se aproxima de forma consistente, sem uso de modelo, ao valor estimado do R_t baseado em modelagem. Passando, assim, a servir como mais uma ferramenta de monitoramento da velocidade efetiva de propagação da infecção.

Outro ponto a se observar, é o espaço em “branco” (período desconsiderado) de 16 dias a direita criado de forma proposital. Ele deve-se a uma incompletude natural ocasionada pelo processo gerador dos registros e às imputações tardias de casos que por alguma razão levaram mais tempo que o usual para serem confirmados. Sem esse espaço em “branco”, teríamos a falsa impressão que a epidemia já haveria atingido o pico e estaria reduzindo. Essa incompletude não aparece nos casos confirmados, porque a data utilizada para análise é data de notificação. Entretanto, são apenas diferentes visões da mesma foto da situação atual.

Referente a situação da epidemia no Estado do Espírito Santo, no momento que essa imagem foi gerada (Figura 1), o Espírito Santo encontrava-se no platô de casos ativos há 21 dias, com o valor de proporção de ativos, na data de

referência 23 de junho de 2020, no valor de aproximadamente 1,00. Desde de meados de março, o governo estadual implementa medidas de distanciamento social², como a suspensão de aulas presenciais, proibição de eventos festivos e aglomeração de pessoas e restrição de atividades comerciais não essenciais, que estão sendo combinadas com a adoção de ações de proteção em saúde, a saber, o isolamento dos casos positivos e suspeitos com ampliação dos testes diagnósticos, quarentena quando do retorno a viagem internacional e a obrigatoriedade do uso de máscaras em todo o território capixaba.

Concomitante à execução dessas ações, o governo estadual ampliou significativamente a capacidade do sistema público de saúde para tratar pessoas infectadas pela Covid-19. Do início da pandemia até o início do mês de julho, foram mais de 1.400 leitos disponibilizados à população. Todas as intervenções em conjunto, distanciamento social, isolamento, quarentena e ampliação dos leitos, podem ser caracterizadas como um legado das ações governamentais de mitigação e controle da pandemia.

Esses são alguns dos principais fatores que contribuíram para a desaceleração do crescimento de casos ativos e estão favorecendo o Espírito Santo alcançar o mencionado platô em sua curva epidemiológica.

² Na literatura especializada, estritamente, existem algumas diferenças conceituais entre distanciamento social e isolamento. Distanciamento social é a diminuição de interação entre as pessoas de uma comunidade para diminuir a velocidade de transmissão do vírus. É uma estratégia importante quando há indivíduos já infectados, mas ainda assintomáticos ou oligossintomáticos, que não se sabem que são portadores da doença e não estão em isolamento. Como exemplos, podemos citar a suspensão de aulas presenciais, restrição de comércio não essencial e fechamento de mercados e parques públicos, o cancelamento de eventos e de trabalho em escritórios e o estímulo ao teletrabalho, a fim de evitar aglomerações de pessoas. Isolamento é uma medida que visa separar as pessoas doentes (sintomáticos respiratórios, casos suspeitos ou confirmados de infecção por coronavírus) das não doentes, para evitar a propagação do vírus. O isolamento pode ocorrer em domicílio ou em ambiente hospitalar, conforme o estado clínico da pessoa. Ainda existe a quarentena, que se caracteriza quando pode ser aplicada em nível individual, como por exemplo: para uma pessoa que volta de viagem internacional ou para contatos domiciliares de caso suspeito ou confirmado de coronavírus; ou em nível coletivo, como por exemplo: quarentena de um navio, um bairro ou uma cidade, e geralmente envolve restrição ao domicílio ou outro local designado. Pode ser voluntária ou mandatária (WILDER-SMITH; FREEDMAN, 2020).

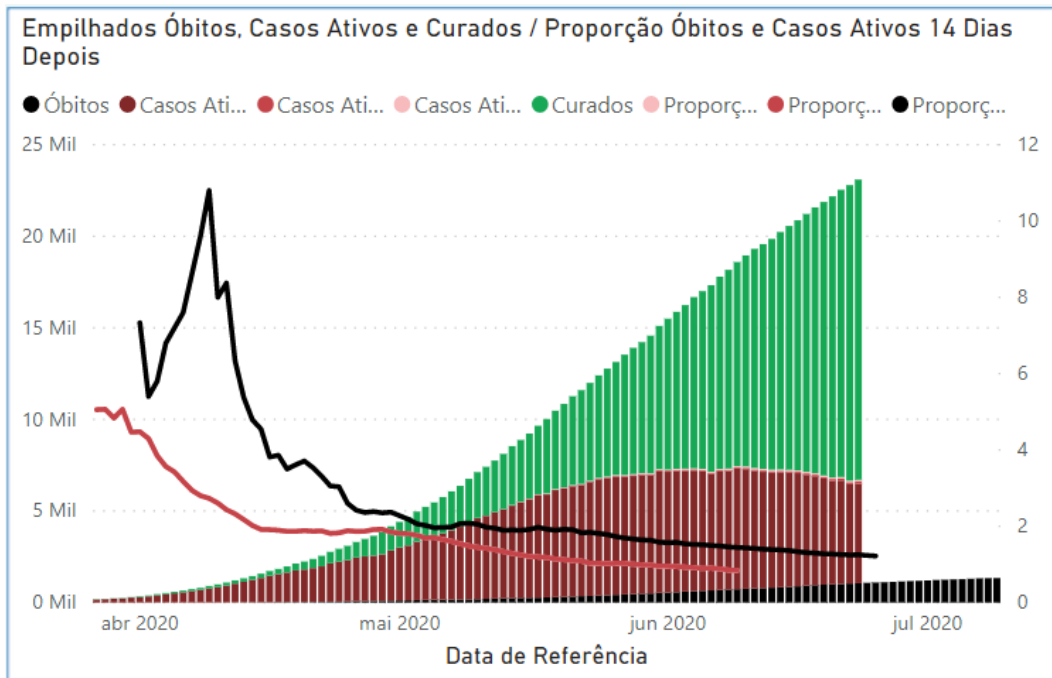
Ao analisar separadamente a tendência da Região Metropolitana da Grande Vitória (RMGV) e o interior identificamos momentos bem distintos na evolução da epidemia.

Como já abordado em outras NTs do NIEE, a pandemia primeiramente se estabeleceu nas áreas nobres da Região Metropolitana da Grande Vitória (RMGV), devido ao padrão de distribuição espacial e disseminação da doença pelo mundo. A disseminação dos casos da Covid-19 chegou na grande maioria das nações por meio do modal de transporte aeroviário. Por conta do elevado custo das viagens internacionais, os bairros nobres, onde residem grupos socioeconômicos mais privilegiados, acabaram registrando os primeiros casos da doença.

Na sequência, a pandemia seguiu a estrutura social e a trama de circulação das metrópoles e se estabeleceu nas áreas periféricas. Seguindo a hierarquia urbana, a doença passou também a registrar casos no interior, ou seja, municípios não metropolitanos.

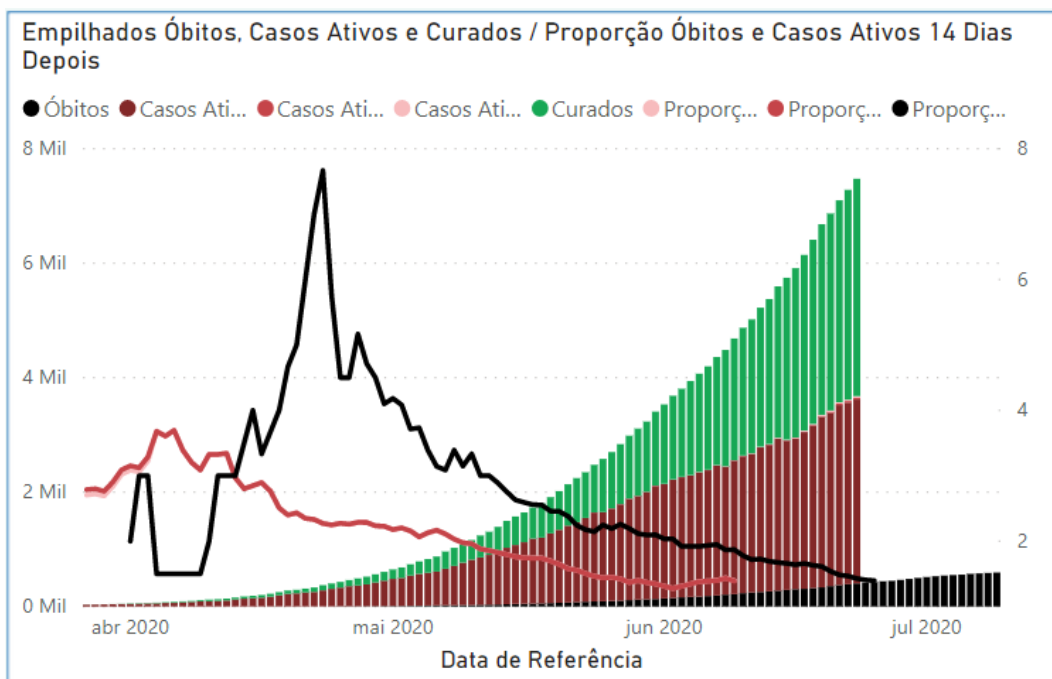
Por conta do padrão de disseminação da Covid-19, na data de referência 23 de junho de 2020, a RMGV estava iniciando sua trajetória descendente, já indicando uma proporção de casos ativos no valor de 0,84. O interior, por outro lado, não dava sinais conclusivos que havia chegado ao platô, possuindo um valor de proporção de casos ativos de 1,40. Como podemos observar nas Figuras 2 e 3.

Figura 2. Evolução de Casos Ativos – RMGV (estimativa de casos)



Elaboração: NIEE - Fonte: e-Sus VS

Figura 3. Evolução de Casos Ativos – Interior



Elaboração: NIEE - Fonte: e-Sus VS

4. Considerações Finais

O desenvolvimento dessa metodologia de estimativa de casos ativos é de suma importância para o acompanhamento da epidemia de Covid-19 no Estado do Espírito Santo, possibilitando o monitoramento de um indicador que retrata a realidade de forma um pouco mais consistente estatisticamente.

Tal informação futuramente também servirá de insumo para modelagens da propagação da Covid-19, em particular estatísticas, onde um diferencial é ter dados cujo sinal estatístico esteja explicitado da melhor forma possível, mitigando qualquer distorção causada por ruídos introduzidos pelo processo operacional gerador.

Nesse sentido, essa NT/NIEE alcança o propósito de explicar mais um método que qualifica e amplia a análise estatística sobre a pandemia, subsidiando o planejamento e implementação de medidas de mitigação e controle da Covid-19 no estado do Espírito Santo. O potencial inovador dessa metodologia possibilita a replicação da metodologia de estimativa de casos ativos em outras Unidades da Federação (UFs).

Referências

- 1- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativas da População.** Disponível em: <www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?=&t=resultados>. Acessado em: 27/04/2020.
- 2- OMS, Organização Mundial da Saúde. **Coronavirus disease (COVID-2019) situation reports.** Disponível em (Acessado em 26/05/2020): <www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports>.
- 3- WHO, World Health Organization. **Public health criteria to adjust public health and social measures in the context of COVID-19.** Disponível em (Acessado em 26/05/2020): <www.who.int/publications-detail/public-health-criteria-to-adjust-public-health-and-social-measures-in-the-context-of-COVID-19>
- 4- CCC, Centro de Comando e Controle COVID19 do estado do Espírito Santo. **Estratégia de mapeamento de risco e medidas qualificadas no Espírito Santo.** Disponível em (Acessado em 24/06/2020): www.ijsn.es.gov.br/component/attachments/download/6922
- 5- NIEE, Núcleo Interinstitucional de Estudos Epidemiológicos. **Metodologia utilizada para o cálculo do número básico de reprodução do SARS-CoV-2 no estado do Espírito Santo.** Disponível em (Acessado em 24/06/2020): <http://www.ijsn.es.gov.br/artigos/5636-nota-tecnica-niee-n-04-2020-metodologia-utilizada-para-o-calculo-do-numero-basico-de-reproducao-do-sars-cov-2-no-estado-do-espírito-santo>
- 6- A Wilder-Smith, MD, D O Freedman, MD, Isolation, quarantine, social distancing and community containment: pivotal role for old-style public health measures in the novel coronavirus (2019-nCoV) outbreak, Journal of Travel Medicine, Volume 27, Issue 2, March 2020, taaa020, <https://doi.org/10.1093/jtm/taaa020>