



**laboratório de Epidemiologia.
Territorialidade
e Sociedade**

Relatório Científico 01/2020

O PANORAMA DA COVID-19 NO PARÁ EM RELAÇÃO AO CENÁRIO NACIONAL

ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO DAS SEMANAS 12 A 21



Realização:



**Núcleo de
Medicina
Tropical**



**Universidade
Federal
do Pará**



Universidade Federal do Pará
Núcleo de Medicina Tropical
Laboratório de Epidemiologia, Territorialidade e Sociedade

O Panorama da Covid-19 no Pará em Relação ao Cenário Nacional Estudo Epidemiológico das Semanas 12 a 21

Autores:

Thomaz Xavier Carneiro¹
Bruno Vinícius da Silva Pinheiro²
João Sérgio de Sousa Oliveira³
Alcinês da Silva Sousa Júnior⁴
Alison Ramos da Silva⁵
Thayse Moraes de Moraes⁶
Maria da Conceição Nascimento Pinheiro⁷
Anderson Raiol Rodrigues⁸
Marília Brasil Xavier⁹

Contato: letsufpa@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3870866>

Belém, Pará
Maio de 2020

¹Bacharel em Ciências Biológicas, especialista em saúde pública, doutorando PPGDT/NMT/UFPA, membro LETS/UFPA;

²Analista de sistemas, doutorando PPGDT/UFPA, analista de Informação em Saúde da SESPA, docente CESUPA, membro LETS/NMT/UFPA;

³Fisioterapeuta, doutor, docente UEPA, membro LETS/NMT/UFPA;

⁴Bacharel em Sistemas de Informação, doutorando PPGBPA/UEPA, docente UEPA e ESAMAZ, colaborador LETS/NMT/UFPA;

⁵Licenciado em Ciências Biológicas, doutorando PPGDT/NMT/UFPA, membro LETS/NMT/UFPA;

⁶Enfermeira, doutoranda PPGDT/NMT/UFPA, membro LETS/NMT/UFPA;

⁷Médica, doutora, pesquisadora e docente NMT/UFPA, coordenadora do Laboratório de Toxicologia Humana e Ambiental, membro LETS/NMT/UFPA;

⁸Bacharel em Ciências da Computação, doutor, docente UFPA, vice-líder do LETS/NMT/UFPA, coordenador do Laboratório de Bioestatística e Matemática Computacional;

⁹Médica, dermatologista e infectologista, especialista em saúde coletiva, pós-doutora USP, docente UFPA e UEPA, líder do LETS/NMT/UFPA.

Apresentação

Nos últimos dias de dezembro de 2020 as autoridades chinesas reportaram à Organização Mundial de Saúde (OMS) um surto de pneumonia viral primeiramente identificado na metrópole de Wuhan, província de Hubei, China.

Em 30 de janeiro a OMS declarou a nova doença como Emergência de Saúde Pública de Âmbito Internacional, no momento em que já atingia 23 países. No dia 11 de março a doença, nomeada COVID-19 (Coronavirus Disease 2019) e já com etiologia conhecida, o vírus SARS-CoV-2, a OMS declarou o status de pandemia.

No momento a doença ultrapassa os 5 milhões de infectados confirmados, 328 mil mortes e atingindo a grande maioria dos territórios do planeta, alterando o modo de vida de quase a totalidade das pessoas, com profundos impactos sócio-econômicos, sanitários e políticos.

No Brasil a doença foi confirmada em 26 de fevereiro de 2020 e já soma mais de 351 mil casos (segunda posição mundial) e mais de 22 mil mortes confirmadas (6º país em mortes). Acompanhando o que vem acontecendo em outros países e descrito na literatura a doença acelera rapidamente para o interior e aflige gravemente as periferias e as populações mais negligenciadas, agravando o abismo geográfico, social, econômico e de serviços de saúde.

No Pará a Secretaria de Estado de Saúde (SESPA) informou o primeiro caso confirmado em 18 de março e o primeiro de transmissão comunitária em 30 de março. No entanto em boletim do dia 28 de maio, admite ter sido em 07 de março o primeiro caso, ocorrido em Parauapebas. A secretaria de saúde admitiu subnotificações e número de casos acumulados, que são notificados tardiamente pelas secretarias municipais, o que causa dificuldades em analisar a evolução da pandemia no Estado (SOBRAL et al., 2020). Em 18 de maio, o ministro da saúde à época Luiz Henrique Mandetta, em companhia do secretário de estado da saúde, a Secretaria do Estado afirmou que o pico em Belém teria na semana do dia 27 de abril.

Um estudo da Universidade de Pelotas, realizando um inquérito com testagem rápida, estimou que 15,1% da população estaria afetada o que resultaria em 225 mil pessoas afetadas na capital, certamente, bem mais do que o notificado (UFPEL, 2020). Restariam 1.267.300 pessoas não afetadas. Então, bem distante dos 70% necessários para o desenvolvimento da imunidade de rebanho. O que torna ainda a capital, uma população vulnerável possivelmente exposta a um novo pico de ocorrência e novo colapso da saúde, cujas taxas de ocupação persistem em torno de 80%, ainda com ocorrência de óbitos. O quadro de avanço ao interior do Estado é desesperador considerando o agravamento do abismo geográfico, social, econômico e de serviços de saúde.

O cenário de pandemia é dinâmico e o atraso e dificuldade de notificação e testagem é enorme considerando a capacidade de infectar e as dificuldades do próprio sistema.

Apesar de reconhecermos as limitações do estudo aqui desenvolvido, pela qualidade dos dados usados, consideramos importante, elaborar indicadores a partir de tais dados e utilizar ferramentas da epidemiologia clássica para elaborar reflexões epidemiológicas que possam contribuir com os caminhos a serem propostos e seguidos.

O contexto amazônico

O Laboratório de Epidemiologia, Territorialidade e Sociedade do Núcleo de Medicina Tropical da Universidade Federal do Pará soma-se à comunidade acadêmica local, nacional e internacional de forma a contribuir para a sociedade com análises epidemiológicas e geoespaciais, focadas especialmente em aspectos das vulnerabilidades territoriais, sócio-econômicas e infra-estruturais relacionados à doença.

Este primeiro relatório se debruça em aspectos da epidemiologia descritiva e análises macro-territoriais da pandemia da COVID-19 no Brasil e maior destaque no Pará até a 21ª semana epidemiológica (23 de maio de 2020).

Metodologia

Trata-se de um estudo ecológico de epidemiologia descritiva da COVID-19 no Brasil, com ênfase no estado do Pará. As unidades observacionais foram Estados e Municípios. No Estado do Pará, considerou os seus 144 municípios, dos quais 142 tinham casos registrados. Para a unidade temporal de análise utilizou-se o conceito de semana epidemiológica, convenção internacional para uso nos sistemas de saúde, especialmente na vigilância e notificação epidemiológica e são contadas de domingo a sábado. O período temporal deste estudo corresponde às datas do primeiro caso de COVID-19 identificado no país, no dia 25 de fevereiro de 2020 (9ª semana epidemiológica) à 23 de maio de 2020, último dia da 21ª semana epidemiológica, como definidas pelo Ministério da Saúde (2020). No Pará, o primeiro caso registrado é do dia 18 de março, portanto na 12ª semana epidemiológica.

Utilizou-se o banco de dados desenvolvido por Cota (2020), agregado e atualizado diariamente das fontes oficiais (Secretarias Estaduais de Saúde e Ministério de Saúde), provendo um recurso de qualidade, gratuito e simples para pesquisadores e autoridades de saúde. São dados secundários e públicos, com informações agregadas e sem identificação individual, não sendo, portanto avaliadas por comitês de ética em pesquisa (Resolução 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde). Os dados para o estado do Pará conferem com os boletins epidemiológicos diários emitidos pela Secretaria Estadual de Saúde do Pará (SESPA). O banco de dados compunha para os municípios brasileiros, em ordem cronológica de registro, as seguintes variáveis: novos casos diários, novos óbitos diários, acúmulo (total) de casos e acúmulo (total) de óbitos. Utilizou-se também as variáveis gênero e idade, com banco de dados extraído no dia 23 de maio de 2020, do painel de casos de COVID-19 disponibilizado pelo governo do estado do Pará (SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO PARÁ, 2020).

A partir do banco de dados, foram calculados os seguintes indicadores epidemiológicos: incidência, mortalidade e letalidade, além de indicadores simples de acúmulo de casos, acúmulo de óbitos, fração de municípios com casos, número diário de novos casos e óbitos, utilizados em diferentes escalas geográficas, acumulados (totais) e em suas variações cronológicas. Os cálculos foram realizados utilizando-se as fórmulas padrões: incidência, calculada pela fórmula “(casos pela doença em determinada área geográfica e período de tempo/total populacional da área no período)*100.000”; mortalidade pela fórmula “(óbitos pela doença em determinada área geográfica e período de tempo/total populacional da área no período)*100.000” e letalidade pela fórmula “(óbitos pela doença/total de casos da doença)*100” (BONITA; BEAGLEHOLE; KJELLSTRÖM, 2010; DOWD et al., 2020; ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE, 2008).

(cont.)

Para os números populacionais utilizados nos cálculos relativos, como incidência e mortalidade e na predição do número de casos, utilizou-se as estimativas de população residente referentes à 1º de julho de 2019 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, encaminhadas pelo órgão ao Tribunal de Contas da União (IBGE, 2019).

Realizou-se também projeção matemática para casos novos, considerando o acúmulo de casos notificados e registrados na projeção da curva para o estado do Pará e capital. Utilizou-se uma modelagem matemática para a dinâmica de transmissão do COVID-19 por meio de 08 compartimentos SEIHURD, elaborado por Oliveira et al. (2020), o qual divide a população em suscetíveis, expostos, infectados, recuperados, hospitalizados, admissão em unidade de terapia intensiva e óbitos. Os modelos dos mesmos autores foram utilizados para o cálculo do número reprodutivo efetivo (R_t) para o vírus/doença à medida do tempo, medida que avalia o quanto novos infectados irão contaminar outros suscetíveis, valores de R_t superiores a 1 indicam expansão de casos (CROKIDAKIS, 2020; OLIVEIRA et al., 2020).

O presente relatório apresenta limitações referentes à qualidade e sub-representação dos dados com relação à realidade, devido a subnotificações, acúmulos e atrasos em notificações pelas autoridades de saúde e à dinamicidade deste tipo de agravo.

O Brasil no contexto da Pandemia da COVID-19

O primeiro caso no Brasil foi reportado no dia 25/02/2020, portanto na 9ª semana epidemiológica. Ao fim da 21ª semana Epidemiológica (23/05), o Brasil já contabilizava 351.562 casos confirmados de COVID-19, com 22.203 óbitos, registrando 16.998 novos casos e 1.056 novos óbitos em relação ao dia anterior.

Neste panorama o Brasil ocupa o 2º lugar mundial em número de casos e o 6º lugar mundial em número de mortos.

A incidência acumulada é de 167,26 casos por 100 mil habitantes e mortalidade de 10,57 óbitos por 100 mil habitantes. Do total de casos confirmados, 6,3% dos casos totais evoluíram para óbito (letalidade).

Haviam 3.655 (65,6%) municípios com pelo menos um caso confirmado, e 1.451 (26,1%) com pelo menos um óbito confirmado. A maioria dos novos casos (194.241, 55,3%) e dos novos óbitos (11.508, 51,8%), foram registrados nos últimos 14 dias, denotando a atividade e concentração recente da doença.

No dia 26 de maio, a Organização Pan Americana de Saúde declara a América do Sul o novo epicentro da doença no mundo, destacando que o Brasil é o país mais afetado da região (OPAS, 2020).

O avanço da pandemia no país levou à rápida saturação dos sistemas de saúde das cidades mais afetadas, falta crônica de equipamentos de proteção individual e hospitalares, como respiradores.

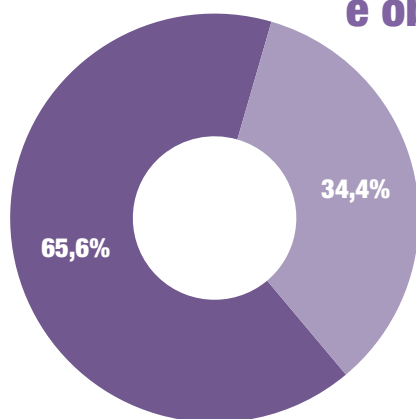
Na carência de políticas públicas claras para conter o avanço do vírus, governos estaduais e municipais implementaram políticas próprias de restrição de movimentação, fechamento de escolas, universidades e serviços não essenciais, quarentena, uso de máscaras, e em caso mais extremos, implementação de *lockdown*.

Considerando-se os últimos dias analisados observa-se uma tendência à redução da taxa de letalidade, entretanto mantêm-se o crescimento de casos, a previsão utilizada nessa pesquisa indica que no dia 4 de junho teremos 724.507 casos, um acréscimo de 372.942 casos (mais que a duplicação) do que último dia do estudo.

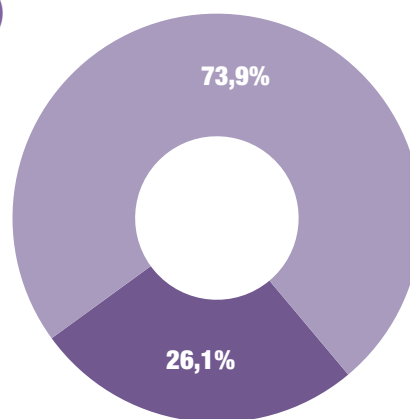
Síntese da COVID-19 no Brasil, até a 21ª semana epidemiológica (23/05)

<div>Total de casos</div> <div>351.565</div> <div>+16.998 novos 24h</div>	<div>Total de óbitos</div> <div>22.203</div> <div>+1.056 novas 24h</div>	<div>Letalidade</div> <div>6,3%</div>
<div>Incidência</div> <div>167,26</div> <div>casos por 100 mil hab</div>	<div>Mortalidade</div> <div>10,57</div> <div>óbitos por 100 mil hab</div>	
<div>Novos casos (17 a 23/05)</div> <div>↑49,8%</div> <div>maior que na semana anterior</div>	<div>Novos óbitos (17 a 23/05)</div> <div>↑41,4%</div> <div>maior que na semana anterior</div>	
<div>2° País em casos</div>	<div>6° País em mortes</div>	

Municípios com casos e óbitos (%)



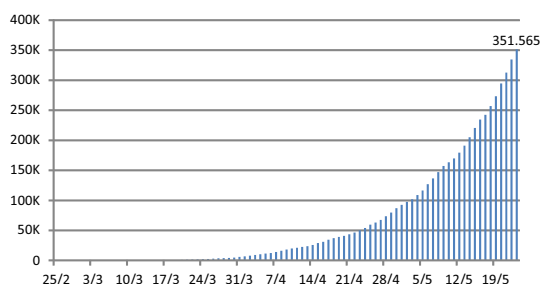
■ Com casos confirmados
■ Sem casos confirmados



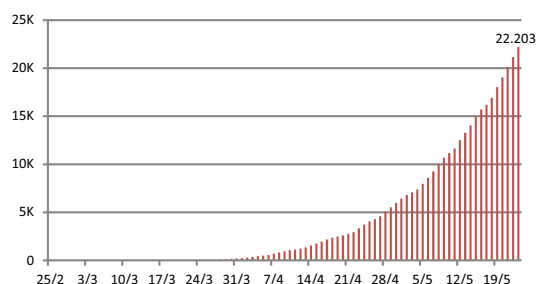
■ Com óbitos confirmados
■ Sem óbitos confirmados

Indicadores epidemiológicos para a COVID-19 no país

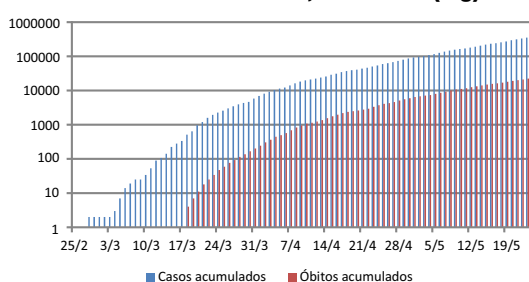
Número acumulado de casos notificados no Brasil, até 23/05



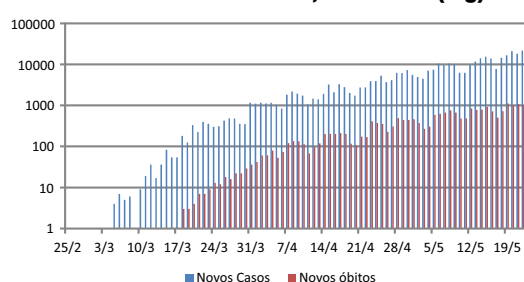
Número acumulado de óbitos notificados no Brasil, até 23/05



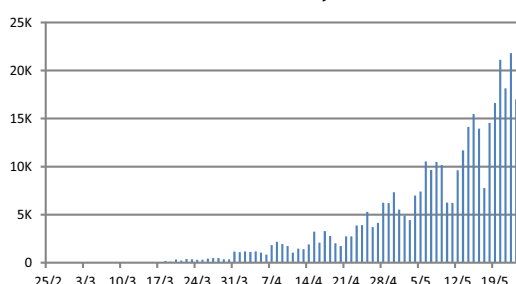
Número acumulado de casos e óbitos notificados no Brasil, até 23/05 (log)



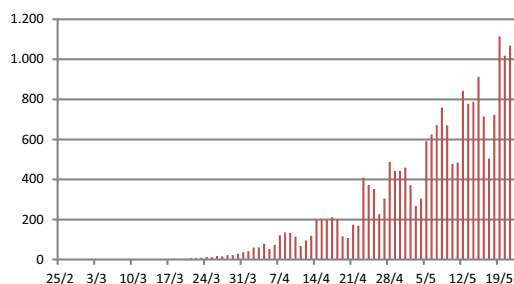
Número diário de novos casos e óbitos notificados no Brasil, até 23/05 (log)



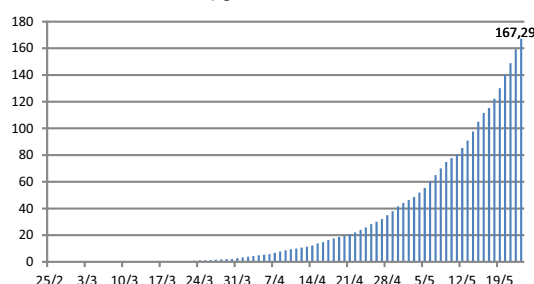
Número diário de novos casos notificados no Brasil, até 23/05



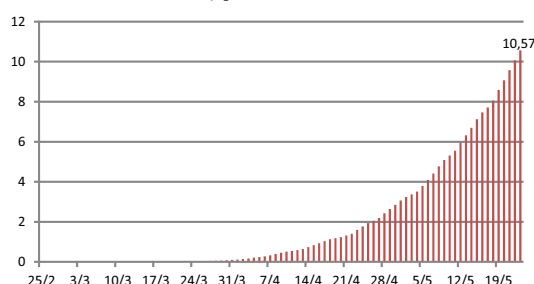
Número diário de novos óbitos notificados no Brasil, até 23/05



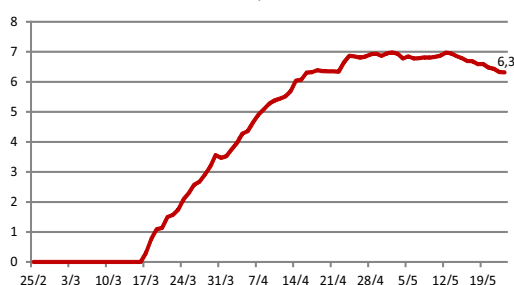
Incidência no Brasil, até 23/05, por 100 mil hab



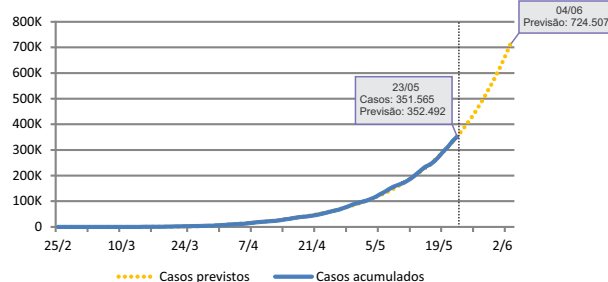
Mortalidade no Brasil, até 23/05, por 100 mil hab



Letalidade no Brasil, até 23/05, em %

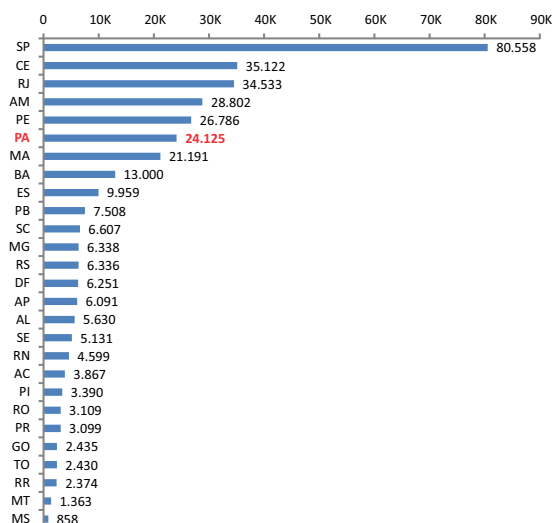


Número acumulado e previsto de casos notificados no Brasil

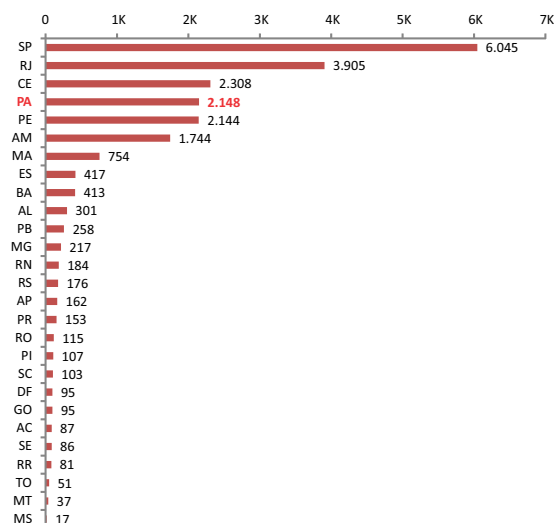


Indicadores epidemiológicos para a COVID-19 por UF

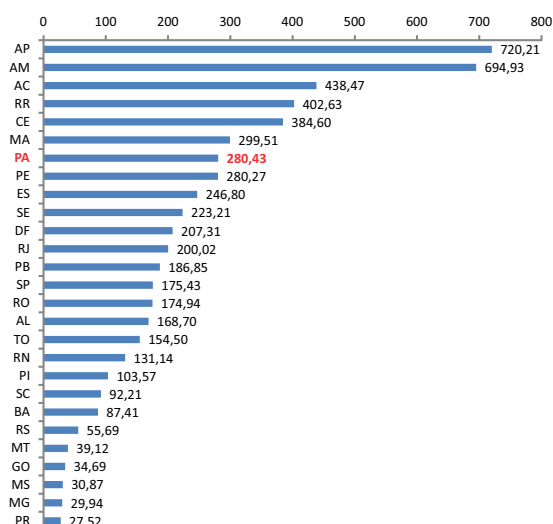
Número acumulado de casos notificados
por UF, até 23/05



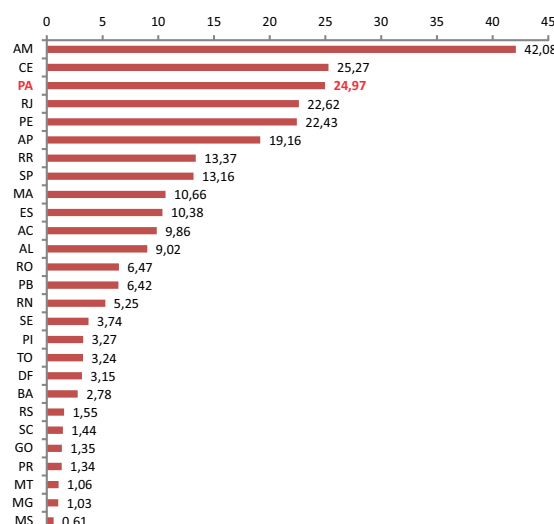
Número acumulado de óbitos notificados
por UF, até 23/05



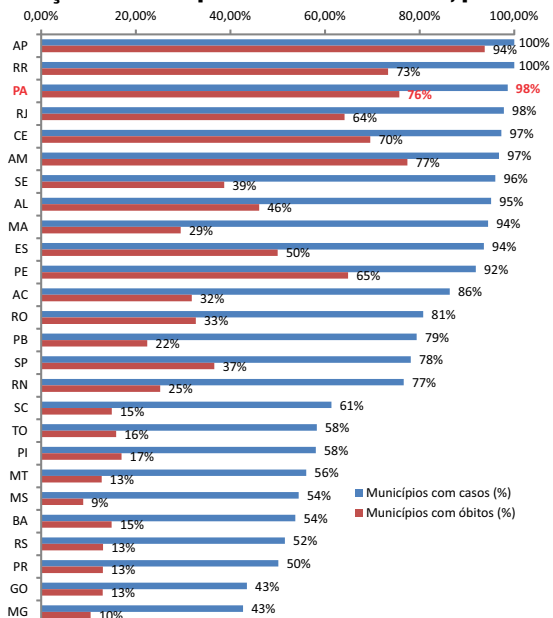
Incidência por UF, até 23/05,
por 100 mil hab



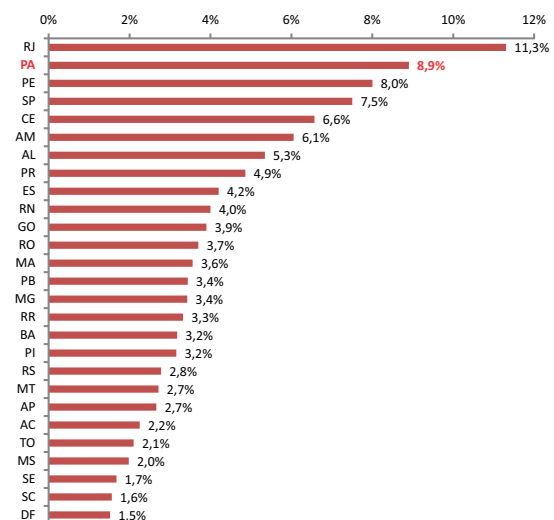
Mortalidade por UF, até 23/05,
por 100 mil hab



Fração de municípios com casos e óbitos, por UF%

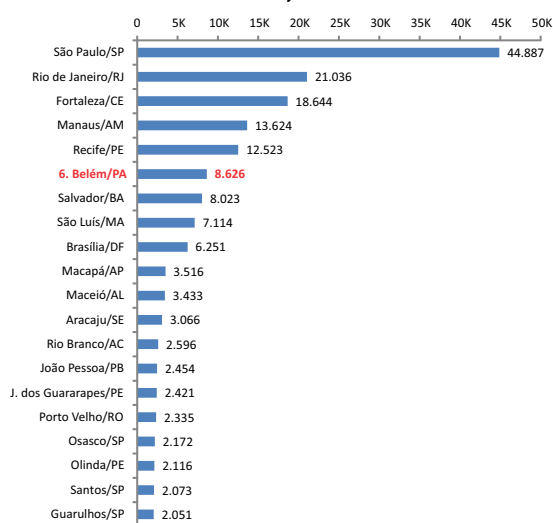


Taxa de letalidade total por UF, até 23/05,
em %

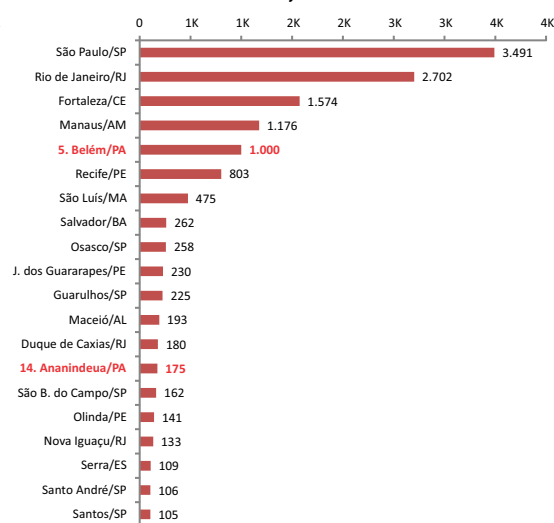


Municípios com indicadores epidemiológicos mais elevados para a COVID-19 no Brasil

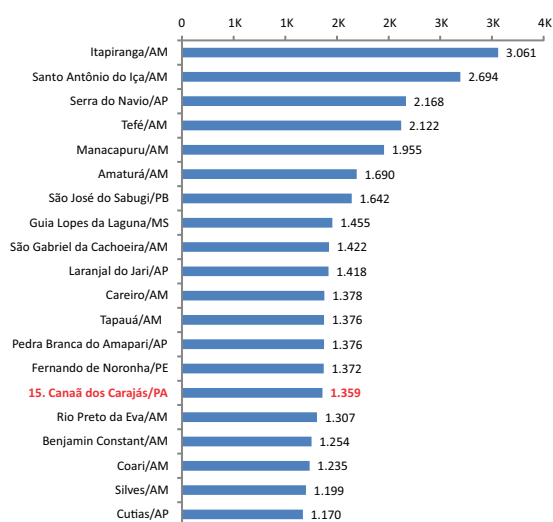
Municípios com maiores acumulados de casos notificados, até 23/05



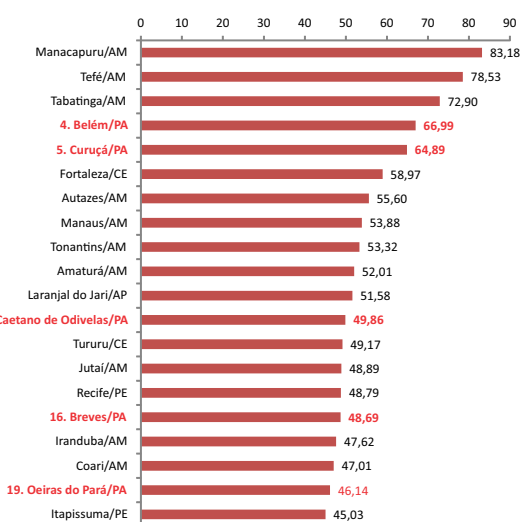
Municípios com maiores acumulados de óbitos notificados, até 23/05



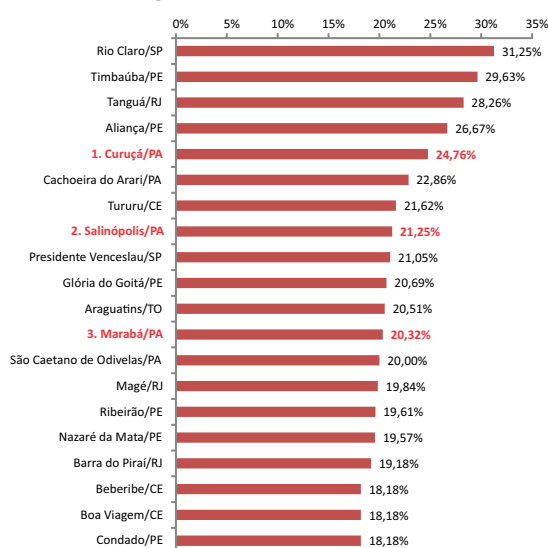
Municípios com maiores incidências, por 100 mil hab



Municípios com maiores mortalidades, por 100 mil hab



Municípios com maiores letalidades, em %



(cont.)

O estudo do Instituto de Métricas e Avaliação da Saúde (IHME) da Universidade de Washington (EUA), projeta para o Brasil 125.833 mortes até dia 04 de agosto de 2020, um número 5,6 vezes maior ao observado no dia 23/05/2020 (INSTITUTO DE MÉTRICAS E AVALIAÇÃO DA SAÚDE, 2020).

O comportamento epidemiológico assim como as previsões disponíveis mostram que a doença está se interiorizando, momento em que atingirá regiões com infraestrutura mais comprometida e populações mais vulneráveis (COSTA; COTA; FERREIRA, 2020). Nota técnica da Fiocruz (2020) destaca que metade das regiões para onde a doença se difunde apresentaram recursos de saúde abaixo dos parâmetros indicado para situações de normalidade.

Panorama da COVID-19 no Pará

O primeiro caso no Pará é reportado para o dia 18/03/2020, portanto na 12ª semana epidemiológica. Ao fim da 21ª semana epidemiológica (23/05), o Pará já contabilizava 24.125 casos confirmados de COVID-19, com 2.148 óbitos, registrando 1.428 novos casos e 147 novos óbitos em relação ao dia anterior.

Neste panorama o Pará ocupa o 6º lugar nacional em número de casos e o 4º lugar em número de mortos.

Nas próximas páginas apresentamos diversos resultados sobre o contexto epidemiológico da COVID-19 no estado. A taxa efetiva de reprodução (R_t) registrada para o dia 2/03 foi abaixo de 1, mas este número vem flutuando, tendo sido 2,13 quatro dias antes. Números acima de 1 denotam transmissão ativa.

O número acumulado de casos apresenta ascensão com previsão de atingir 71.641 no dia 04/06, porém a taxa de letalidade está entrando em equilíbrio, provavelmente devido à padronização da assistência dos casos mais graves e melhora do sistema. A letalidade por faixa etária é inversa à demografia do estado: a doença atinge fortemente as faixas etárias mais altas, o que também foi observado no resto do mundo.

Diversas cidades paraenses aparecem com piores índices para o país, especialmente a capital, Belém, em 6º lugar em maior número de casos, 5º em número de óbitos (Ananindeua, na região metropolitana em 14º). O Pará tem 5 municípios entre os 20 no país com maiores mortalidade, e três na listagem nacional de maiores letalidades.

Da mesma forma que observado ao longo do mundo o estado do Pará passa por um rápido processo de interiorização e periferização de casos, o que deve levar ao crescimento da letalidade em municípios com menor infraestrutura de saúde. O Instituto de Métricas e Avaliação da Saúde (IHME) da Universidade de Washington (EUA), projeta para o Pará 13.524 mortes até dia 04 de agosto de 2020, um aumento de 6 vezes o número observado no dia 23/05 (INSTITUTO DE MÉTRICAS E AVALIAÇÃO DA SAÚDE, 2020).

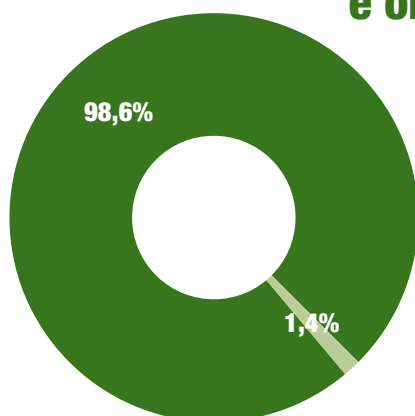
O Estado do Pará implementou diversas restrições estaduais de forma a conter a doença, culminando com o decreto de *lockdown* no dia 07 de maio, encerrado no dia 25 de maio.

A flutuação de pessoas que respeitam o isolamento social e os efeitos da retirada do *lockdown* poderão ser observados nas próximas semanas, definindo então as estratégias epidemiológicas futuras.

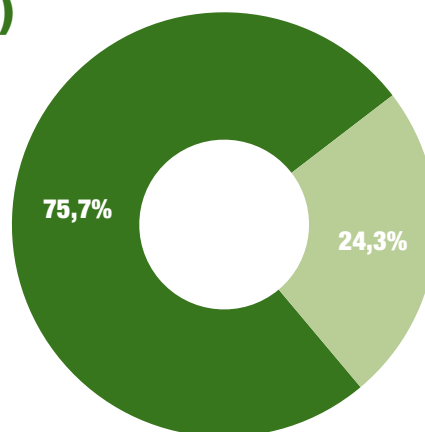
Síntese da COVID-19 no Pará, até a 21ª semana epidemiológica (23/05)

<div>Total de casos</div> <div>24.125</div> <div>+1.428 novos 24h</div>	<div>Total de óbitos</div> <div>2.148</div> <div>+147 novas 24h</div>	<div>Letalidade</div> <div>8,9%</div>
<div>Incidência</div> <div>280,42</div> <div>casos por 100 mil hab</div>	<div>Mortalidade</div> <div>24,9</div> <div>óbitos por 100 mil hab</div>	
<div>Novos casos (17 a 23/05)</div> <div>↑75,7%</div> <div>maior que na semana anterior</div>	<div>Novos óbitos (17 a 23/05)</div> <div>↑79,1%</div> <div>maior que na semana anterior</div>	
<div>6º Estado</div> <div>em casos</div>	<div>4º Estado</div> <div>em mortes</div>	

Municípios com casos e óbitos (%)



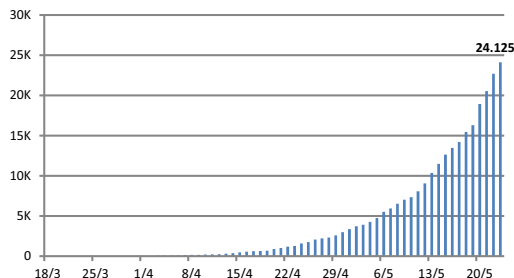
■ Com casos confirmados
■ Sem casos confirmados



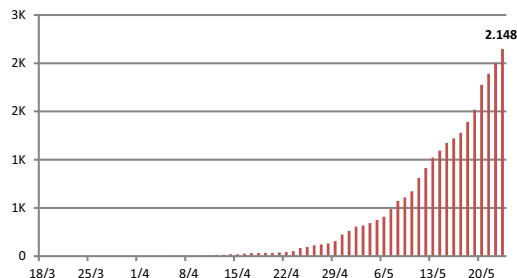
■ Com óbitos confirmados
■ Sem óbitos confirmados

Indicadores epidemiológicos para a COVID-19 no Pará

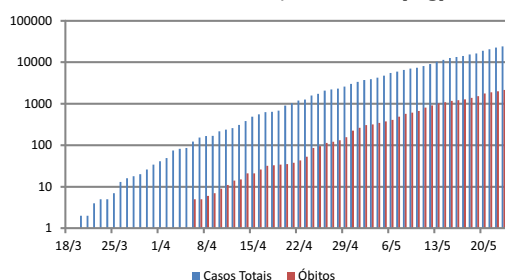
Número acumulado de casos notificados no Pará, até 23/05



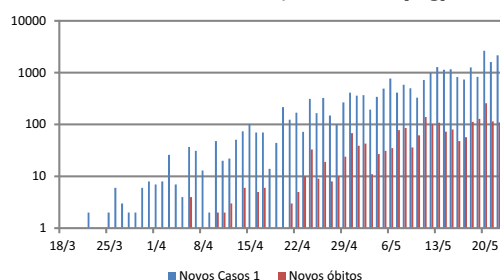
Número acumulado de óbitos notificados no Pará, até 23/05



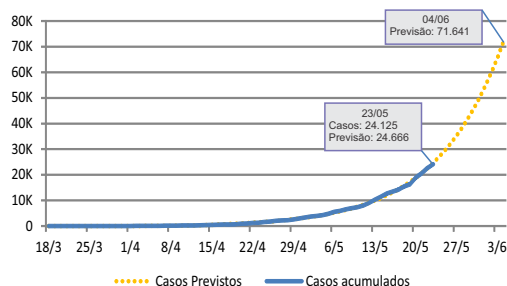
Número acumulado de casos e óbitos notificados no Pará, até 23/05 (log)



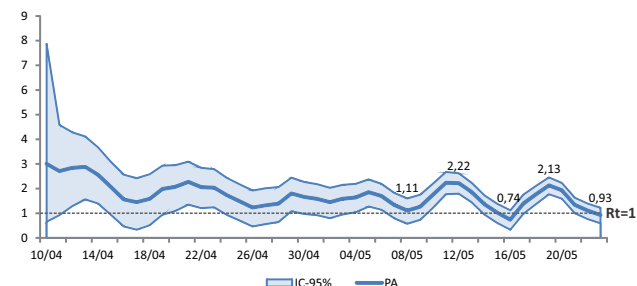
Número diário de novos casos e óbitos notificados no Pará, até 23/05 (log)



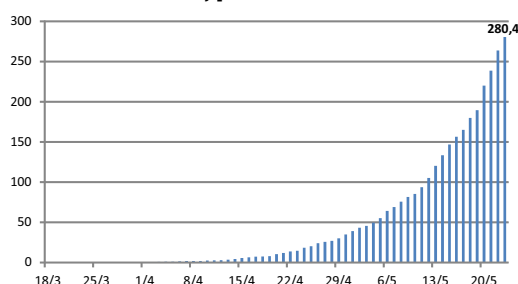
Número acumulado e previsto de casos notificados de COVID-19 no Pará



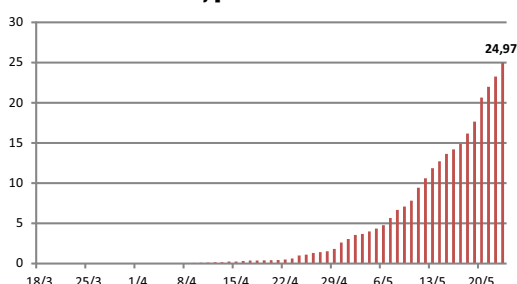
Taxa efetiva de reprodução (Rt) Estado do Pará



Incidência no Pará, até 23/05, por 100 mil hab



Mortalidade no Pará, até 23/05, por 100 mil hab

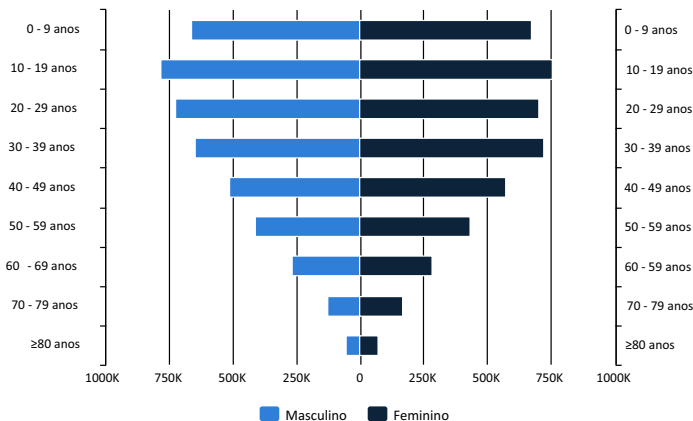


Letalidade no Pará, até 23/05, em %

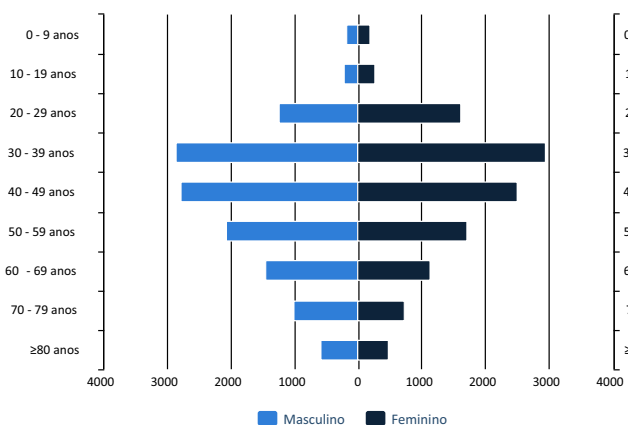


Composição demográfica da COVID-19 no Pará

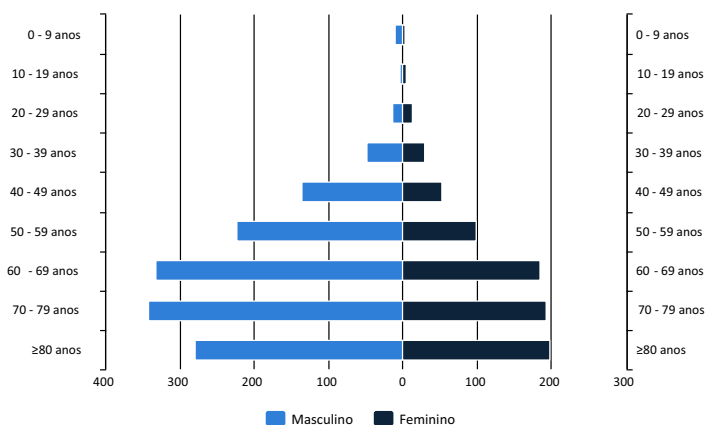
**Pirâmide etária populacional do Pará, em 23/05
por gênero e faixa etária, em milhões**



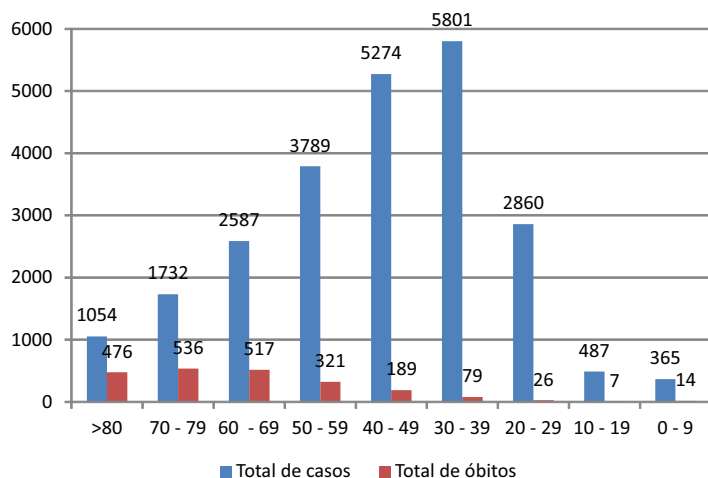
**Pirâmide etária dos casos de COVID-19 no Pará, em 23/05
por gênero e faixa etária, em milhões**



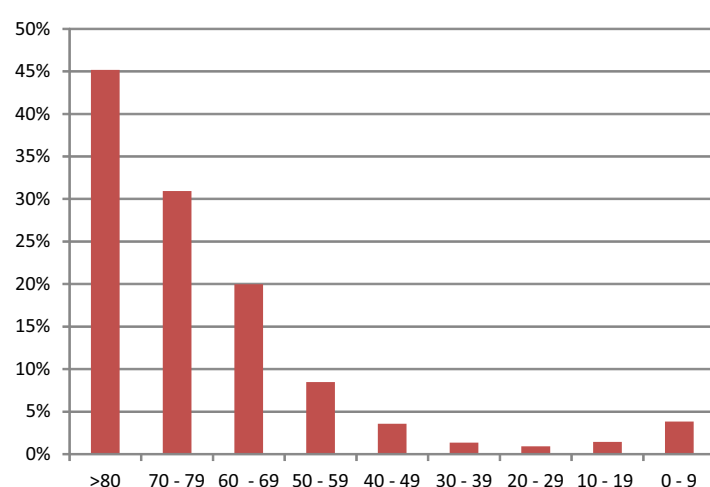
**Pirâmide etária dos óbitos de COVID-19 no Pará, em 23/05
por gênero e faixa etária, em milhões**



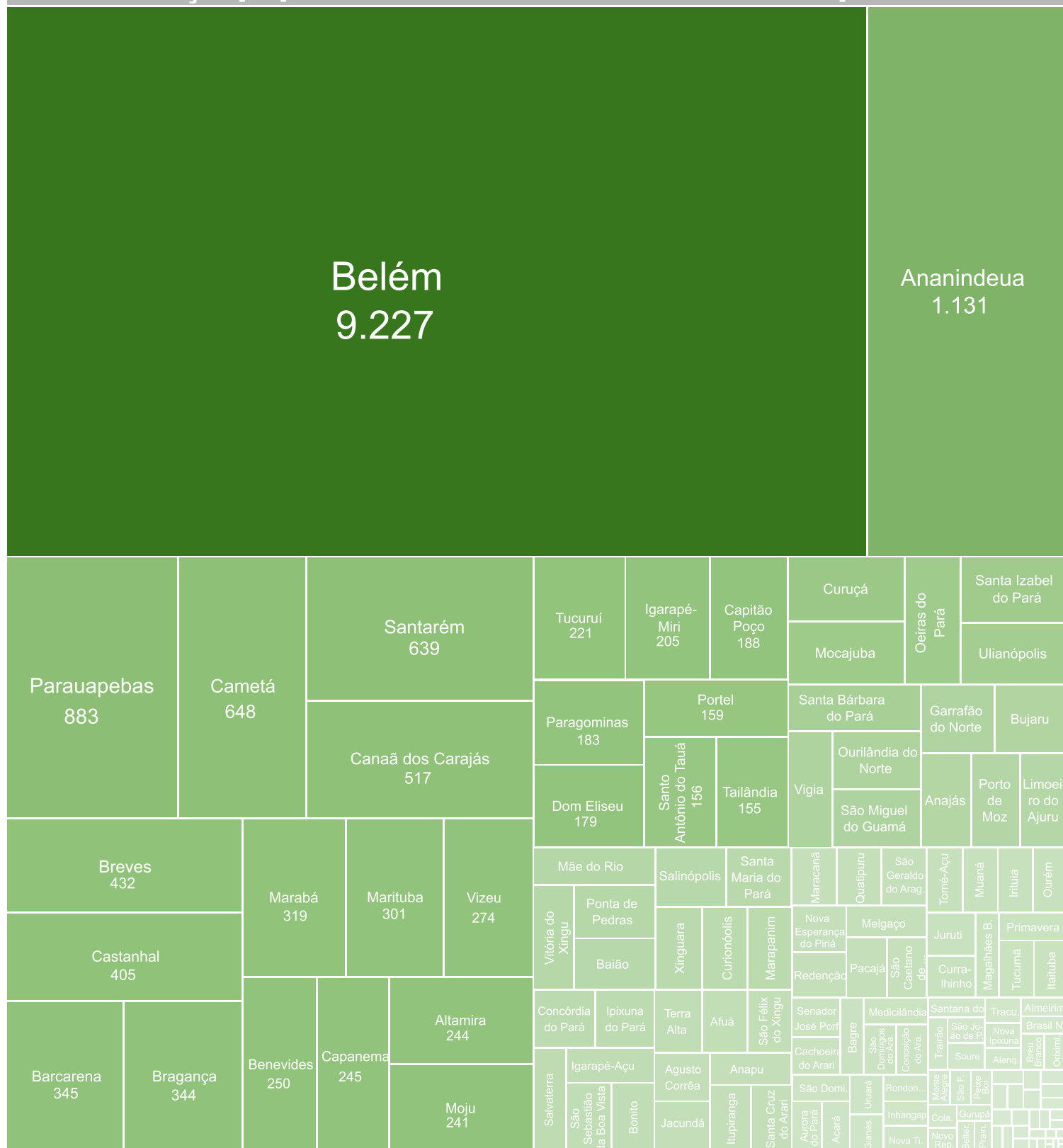
Casos e óbitos de COVID-19 no Pará por faixa etária, em 23/05



Letalidade da COVID-19 no Pará por faixa etária, em 23/05

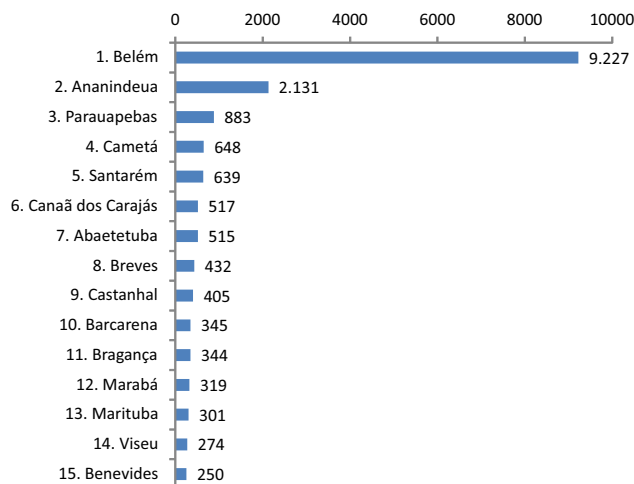


Distribuição proporcional dos casos de COVID-19 nos municípios do Pará

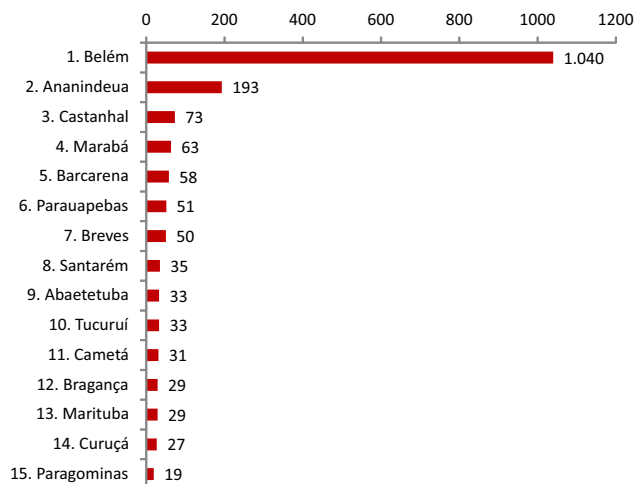


Municípios com indicadores epidemiológicos mais elevados para a COVID-19 no Pará

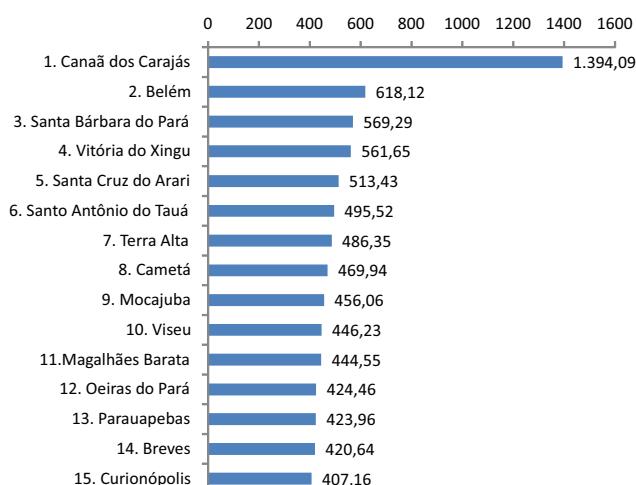
Municípios com maiores acumulados de casos notificados do PA, até 23/05



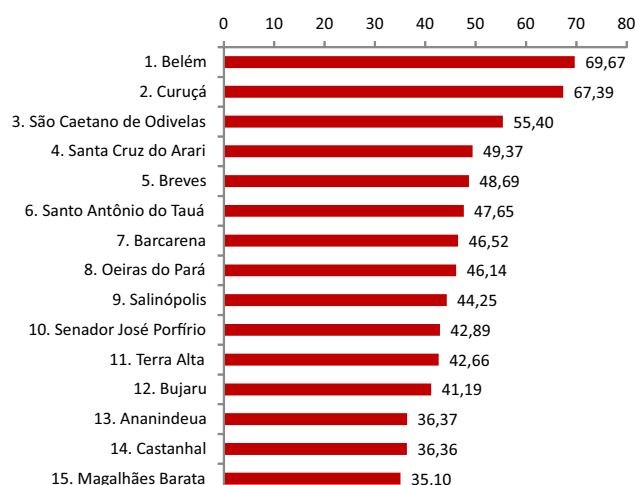
Municípios com maiores acumulados de óbitos notificados do PA, até 23/05



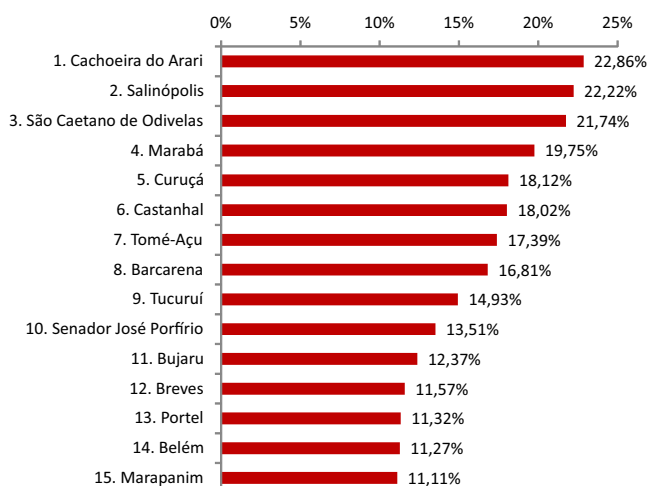
Municípios com maiores incidências do PA, até 23/05, por 100 mil hab



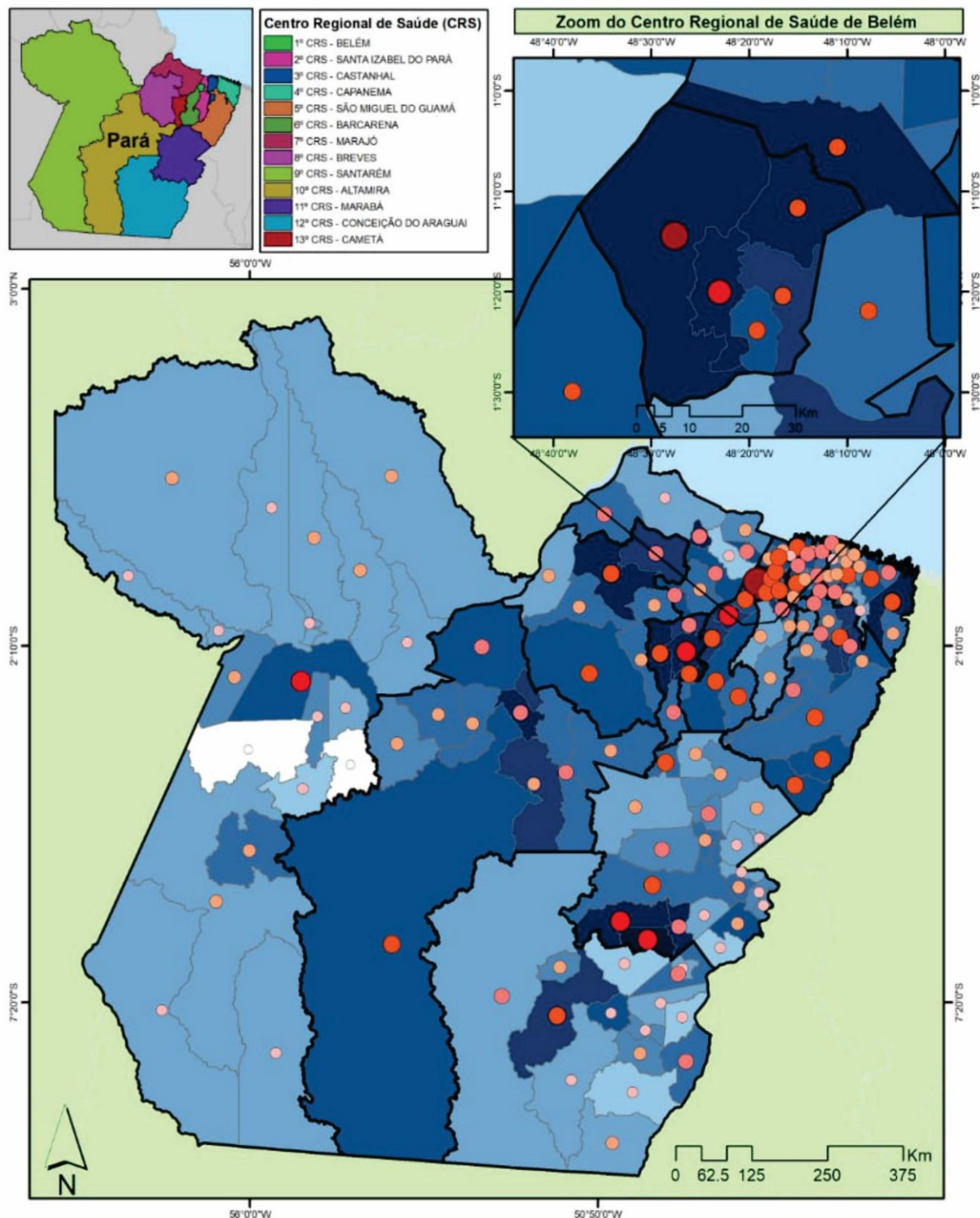
Municípios com maiores mortalidades do PA, até 23/05, por 100 mil hab



Municípios com maiores letalidades do PA, até 23/05, por 100 mil hab



Incidência e casos acumulados de COVID-19 nos municípios do Pará, até 23/05



Número de casos confirmados de COVID-19

○ 0 1 a 10 11 a 50 51 a 100 101 a 500 501 a 1000 1001 a 2000 2001 a 3000 3001 a 4000 4001 a 10000

Incidência acumulada (por 100 mil habitantes)

□ Sem caso 1 a 10 11 a 50 51 a 100 101 a 200 201 a 300 301 a 400 401 a 700 701 a 1400

Base Cartográficas do Brasil - 1:250000
IBGE, 2019 - SIRGAS 2000
Sistemas de Coordenadas Geográficas

Conclusão

Embora a subnotificação seja muito alta, isso tem ocorrido em todo o Pará e no mundo, pela dificuldade no processamento da informação, é necessário proceder análises baseadas em indicadores e projeções, utilizando as informações disponíveis. Ao analisarmos a dinâmica de uma epidemia, é fundamental estar atentos aos conceitos epidemiológicos. Sabemos que toda epidemia apresenta um período de ascensão, platô e posteriormente uma descida gradual. A avaliação dessa dinâmica deve ser realizada tendo como base a incidência diária de casos na população, o que se torna difícil na impossibilidade de construir adequadamente tais indicadores. Porém, com dados disponibilizados e indicadores e projeções construídos nesse relatório, observamos não haver elementos para afirmar que já entramos na fase de queda da “curva”.

Para afirmarmos isso teríamos que apresentar uma taxa de reprodução R_t menor de 1, e neste estudo, para o dia 23, a taxa apresenta-se em 1,22 para todo o estado do Pará, e para a capital, 1,55 no dia 22 de maio. Ao lado disso continuamos com dificuldades para realização de testes, o que certamente nos daria a visão da dimensão real da doença na população.

Considerando ainda a baixa capacidade do sistema de saúde de atender os pacientes, a não existência de medicação eficaz contra o vírus e a inexistência de vacinas, não há como apontar relaxamento de medidas de distanciamento social, a única estratégia disponível e efetiva para evitar a transmissão da doença e suas consequências. Tais medidas devem ser discutidas por gestores e toda a sociedade para que sejam viabilizadas conforme a realidade das comunidades e seus territórios.

Dessa maneira, embora este relatório contenha vieses já ressaltados, os resultados e considerações podem contribuir para o entendimento da pandemia, especialmente no Estado do Pará.



Referências Bibliográficas

- BONITA, Ruth; BEAGLEHOLE, Robert; KJELLSTRÖM, Tord. **Epidemiologia básica**. São Paulo: Organização Mundial de Saúde/Livraria Santos, 2010. 2ª ed.
- COTA, Wesley. Monitoring the number of COVID-19 cases and deaths in Brazil at municipal and federative units level. **Scielo Preprints**, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.362>.
- CROKIDAKIS, Nuno. COVID-19 spreading in Rio de Janeiro, Brazil: do the policies of social isolation really work? **Chaos, Solitons & Fractals** (136). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2020.109930>.
- FIOCRUZ. **Interiorização do Covid-19 e as redes de atendimento em saúde**. Nota Técnica 04 de maio de 2020. Fiocruz/Monitora COVID-19, jun. 2020. Disponível em: < https://bigdata-covid19.iciet.fiocruz.br/nota_tecnica_4.pdf >. Acesso em 23 de maio de 2020.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Diretoria de Pesquisas. Coordenação de População e Indicadores Sociais. **Estimativas da população residente no Brasil e unidades da federação com data de referência em 1º de julho de 2019**. 01 de jul. de 2019. Brasília: IBGE/DPE/COPIS. Disponível em: <<https://portalsinan.saude.gov.br/images/documentos/Calendario/2020.pdf>>. Acesso em: 18 de maio de 2020.
- INSTITUTO DE MÉTRICAS E AVALIAÇÃO DA SAÚDE. **COVID-19 Projections**. Universidade de Washington, 29 mai. 2020. Disponível em: <<https://covid19.healthdata.org/brazil>>. Acesso em: 30 de maio de 2020.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. Sistema de Informação de Agravos de Notificação. **Calendário de notificação para o ano de 2020**. Disponível em: <<https://portalsinan.saude.gov.br/images/documentos/Calendario/2020.pdf>>. Acesso em: 22 de maio de 2012.
- OLIVEIRA, Juliane Fonseca Oliveira; JORGE, Daniel C. P.; VEIGA, Rafael V. et al. Evaluating the burden of COVID-19 on hospital resources in Bahia, Brazil: A modelling-based analysis of 14.8 million individuals. **medRxiv** 2020.05.25.20105213, 2020. doi: <https://doi.org/10.1101/2020.05.25.20105213>.
- ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE. Rede Interagencial de Informações para a Saúde. **Indicadores básicos para a saúde no Brasil: conceitos e aplicações**. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2008. 2ª ed.
- ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE. **Weekly Press Briefing on the COVID-19 Situation in the Americas**. 26 de mai. de 2020. Disponível em: <<https://www.paho.org/en/media/weekly-press-briefing-covid-19-situation-americas>>. Acesso em: 26 de mai. de 2020.
- SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO PARÁ. **Todos os casos confirmados no Pará**. [planilha eletrônica], 2020. Disponível em: <<https://www.covid-19.pa.gov.br/>>. Acesso em: 23 de maio de 2018.
- SOBRAL, Arthur; AZEVEDO, Gabriela; SÓTER, Gil; CARNEIRO, Taimã. Pará deixou de registrar quase mil mortes de Covid 19 e número ultrapassa 2,5mil, diz Secretaria de Saúde. G2, 29 mai. 2020. Disponível em: <<https://g1.globo.com/pa/para/noticia/2020/05/28/divulgacao-atrasada-de-quase-15-mil-notificacoes-revela-fragilidade-nos-dados-da-covid-19-no-para.ghtml>>. Acesso em: 28 mai. 2020.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS. COVID-19 no Brasil: várias epidemias num só país. Primeira fase do EPICOV19 reforça preocupação com a região Norte. Pelotas, 25 de mai. 2020. Disponível em: <<http://epidemio-ufpel.org.br/uploads/downloads/276e0cfc2783c68f57b70920fd2acfb.pdf>>