

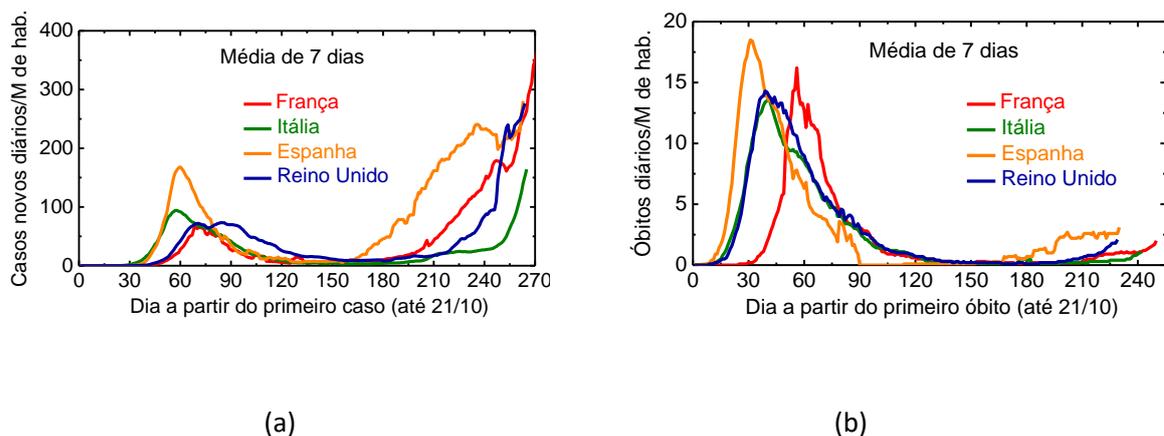
## Boletim 12

Nordeste, 22 de outubro de 2020

# Comitê Científico-NE atualiza a situação da COVID-19 em todos os Estados do Nordeste, alerta para possível segunda onda caso medidas de flexibilização sejam exageradas e recomenda alerta com visitantes provenientes da Europa

## 1- Riscos para o Nordeste com a segunda onda da epidemia na Europa

Em vários países europeus existe claramente a incidência de uma segunda onda da epidemia da Covid-19, fenômeno conhecido de outras epidemias. Este fenômeno é resultante, em geral, do “acomodamento” da sociedade com a diminuição do número de casos e o relaxamento exagerado nas medidas de prevenção do espalhamento do vírus. O início da segunda onda já está evidente no grande aumento do número de casos da Covid-19 e num aumento menor, mas evidente, na Itália, França, Espanha e Reino Unido, dentre outros países europeus, como pode ser verificado nas figuras abaixo.



**Figura 1:** (a) Média de 07 dias dos números diários de novos casos da Covid-19, por milhão de habitantes, a partir do dia do primeiro caso em cada país. (b) Média de 07 dias dos números diários de óbitos, por milhão de habitantes, a partir do dia do primeiro óbito em cada um dos países até 21/10/2020. Dados do <https://ourworldindata.org/coronavirus-data>

Em vista de o Nordeste atrair turistas de países europeus no nosso verão, há um risco real de que nos próximos meses tenhamos um fluxo de portadores do Sar-cov-2, até de cepas diferentes das que aqui prevalecem. Por essa razão, o Comitê Científico recomenda aos governos estaduais que sejam tomadas medidas para prevenir uma nova onda de infecção da Covid-19. Dentre elas:

- Implantação em todos aeroportos de estandes sanitários, com equipes de saúde munidas de folhetos informativos, equipamentos de aferição de temperatura e kits de testagem rápida de passageiros provenientes do exterior.



- b) Obrigatoriedade de quarentena de 14 dias para os turistas que não apresentem atestados que comprovem a ausência de infecção pelo Sars-cov-2.

## 2 - Situação da pandemia nos Estados do Nordeste

Em função dos dados das previsões matemáticas estocásticas do Subcomitê de Modelagem do Comitê Científico, que na maioria dos casos coincidem com os dados que vão sendo atualizados pelas Secretarias de Saúde dos Estados do Nordeste, consta-se que a pandemia atingiu seu pico em todos os Estados do Nordeste. Isso fez com que, em vários locais, as medidas de isolamento social fossem diminuídas além do necessário, resultando em alta probabilidade de uma possível segunda onda, o que poderá trazer sérias consequências econômicas, sanitárias e sociais.

Isso pode ser constatado no quadro apresentado ao final deste boletim, que mostra aumentos significativos nos valores do número de reprodução (capacidade de um infectado contaminar outras pessoas) em vários Estados.

Certamente, um dos fatores que mais contribuem para esses aumentos é a campanha eleitoral, que tem gerando inúmeras aglomerações em todos locais, onde pessoas desprezam todas as normas sanitárias indicadas pela Organização Mundial de Saúde e outras consideram que o uso de máscara é segurança total contra a transmissão da Covid-19. As máscaras constituem barreiras para a transmissão virótica; entretanto, o distanciamento entre pessoas é fundamental, pois o vírus pode permanecer no ar por horas, e nas aglomerações as pessoas retiram as máscaras com muita frequência. Trabalho recém-publicado na revista *Science* (Airborne transmission of SARS-CoV-2) em 16 de outubro, indica que o vírus em forma de aerossol com tamanho inferior a 100µm pode permanecer no ar por algumas horas. Invariavelmente, nas aglomerações o risco desse tipo de contaminação aumenta consideravelmente, gerando a expectativa de que, no período pós-eleição, possa ocorrer uma segunda onda da epidemia.

Além da campanha eleitoral ser um dos principais fatores, pois a maioria dos candidatos coloca sua eleição com prioridade, desconsiderando a vida de seus próprios eleitores, a abertura irrestrita do comércio, clubes de recreação, e a volta de atividades que geram aglomerações contribuem para uma possível segunda onda.

Por se tratar de um ano em que haverá eleições para vereadores e prefeitos, corre-se o risco do uso indevido da informação de redução de casos de infectados e óbitos por parte de políticos inescrupulosos que querem se eleger ou reeleger, desprezando as recomendações científicas e da Organização Mundial de Saúde que preconizam critérios de segurança sanitária para o retorno das atividades “**normais sob controle**”, pois a Covid-19 continua fazendo vítimas, embora em menor número. A redução do número de contaminados e, principalmente, do número de óbitos provavelmente é consequência do fato de as equipes médicas e hospitais terem aperfeiçoado as medidas de tratamento e também da maior disponibilidade de leitos de UTIs.

Já a redução do número de infectados pode ser resultado do fato de que grande parte da população assintomática tenha contraído a Covid-19 sem ter percebido. Teoricamente, seria uma quase imunidade coletiva. Existem estimativas de que apenas 20% das pessoas infectadas precisam de tratamento médico diferenciando, o que significa que cerca de 80% das pessoas não apresentam sintomas e sequer sabem que foram contaminadas. Como no Brasil a fração de pessoas testadas é de apenas 2%, essa hipótese se torna mais realista, pois a subnotificação de casos de infectados continua altíssima. Entretanto, essas pessoas assintomáticas portadoras da Covid-19 são transmissoras em potencial do vírus, o que pode resultar em uma nova onda da Covid-19, pois não existe comprovação científica de que a distribuição do

comportamento da pandemia seja unimodal, isto é, depois de atingir o pico (ponto de inflexão), começa a diminuir até zerar. Sem essa certeza de unimodalidade, o risco de novos picos não está descartado.

Com relação ao risco epidêmico  $R(t)$ , o Estado do Rio Grande do Norte é o único que apresenta decréscimo do risco epidêmico. Algumas cidades dos Estados de Alagoas, Pernambuco e Sergipe já apresentam níveis de risco epidêmico **de moderado a alto** (no boletim anterior era alto em todas cidades), mas isso não é garantia de que não possa voltar a valores altos. Atualmente, só o Estado de Sergipe apresentou um  $R(t)=1,0$  em uma das suas médias calculadas por diferentes metodologias. Em função da possibilidade de uma segunda onda, que não está descartada, as autoridades públicas devem ter muita responsabilidade no afrouxamento de medidas de isolamento, insistir na obrigatoriedade do uso de máscaras e evitar quaisquer situações de aglomerações de pessoas.

Os valores diferentes de  $R(t)$  encontrados em alguns Estados que usaram diferentes metodologias resultam do fato de os  $R(t)s$  serem calculados pela relação entre diferentes constantes nas equações resultantes dos ajustes de diferentes modelos matemáticos estocásticos. Por medida de segurança, recomenda-se considerar o maior  $R(t)$  calculado em todas as situações.

Constata-se também que o número de leitos disponíveis nas UTIs hospitalares para tratamento de vítimas da Covid-19, que no início da pandemia era insuficiente, resultando em maior número de óbitos, agora está subutilizado em todos os Estados, mesmo com a desativação de vários hospitais emergenciais que foram montados e recentemente desativados. Isso é um aspecto positivo para o tratamento de infectados com a Covid-19.

Portanto, fundamentando-se nos dados abaixo, o Comitê Científico apresenta as seguintes considerações:

- a) Apesar da diminuição do número de infectados em todos Estados, não existem evidências científicas, baseadas nos dados enviados pelas Secretarias de Saúde dos Estados, de que haja tendência irreversível de decréscimo de infectados pelo Covid-19. O risco da volta do aumento dos níveis da pandemia (efeito bumerangue) ainda não está descartado;
- b) O número de infectados está decaindo nos Estados, possivelmente por conta da infecção de pessoas assintomáticas subnotificadas, das medidas de isolamento social (*lockdown*) efetivas e de mais hospitais equipados para enfrentar a pandemia;
- c) As informações provenientes das Secretarias de Saúde Estaduais ainda não estão padronizadas e são desconstruídas em relação às apresentadas em veículos de comunicação, o que induz nos dirigentes e na população a ilusão de que a pandemia está se encerrando, bem como aumenta o grau de incerteza na modelagem da pandemia por Estado;
- d) As Secretarias Estaduais de Saúde deveriam enviar os registros de número de infectados e óbitos correspondentes ao real dia em que ocorreram, e não quando passaram a constar nos exames laboratoriais. Isso facilitaria modelagens mais eficientes;
- e) Abertura de escolas para crianças de forma irrestrita é um grave erro, pois estudos científicos mostram que, mesmo na idade muito baixa, as crianças têm alta probabilidade de serem infectadas e são potenciais transmissores da Covid-19 mesmo que não apresentem sintomas. Para a volta às aulas, o Comitê Científico reitera as recomendações apresentadas no Boletim 11.

A seguir são apresentados os diagnósticos da situação da epidemia nos nove Estados do Nordeste, elaborados pelo Subcomitê de Modelagem do Comitê Científico-NE.

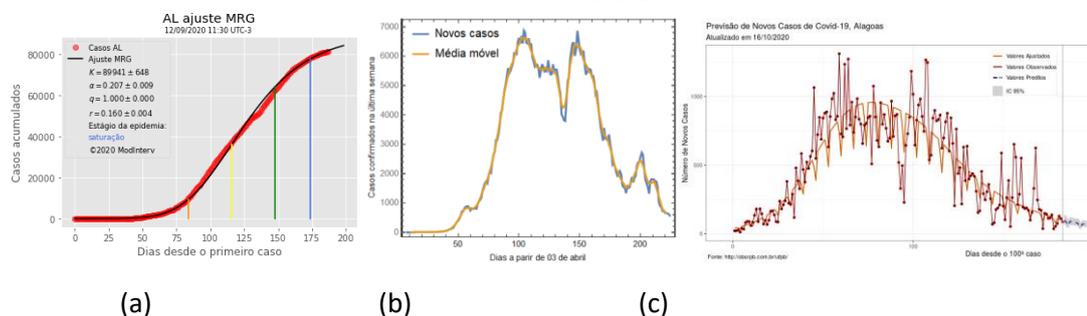
## ALAGOAS

### Situação atual e projeções numéricas avaliadas em 17/10/2020

#### INTRODUÇÃO

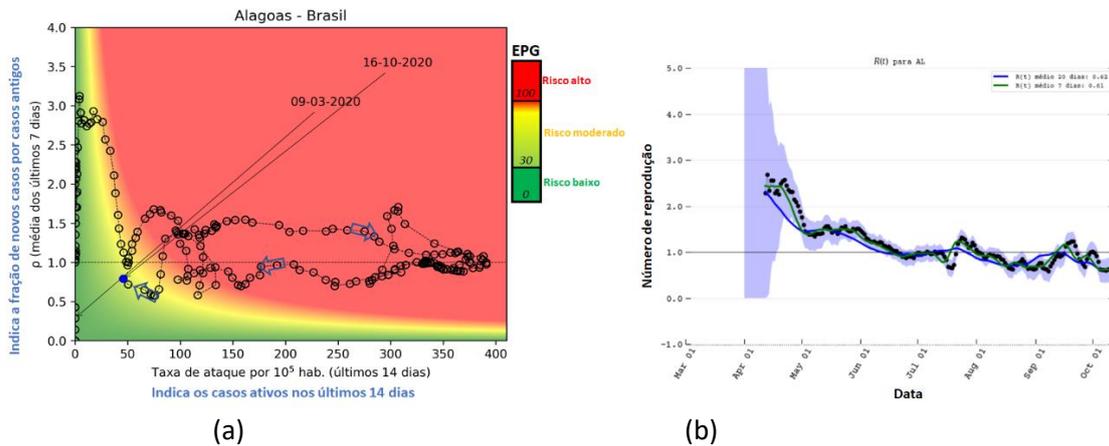
Durante o fim de setembro e começo de outubro, Alagoas segue com boa tendência de queda no número de casos, hospitalizações e óbitos. O número de casos semanais apresentou um pico pouco pronunciado após a reabertura do turismo em massa no feriado de 07 de setembro, quando foi noticiada aglomeração em todo o litoral alagoano, mas encontra-se atualmente em queda. No diagrama de risco o Estado segue uma trajetória em direção ao **risco epidêmico de moderado a baixo** pela primeira vez desde abril, indicando baixa concentração de casos e baixa velocidade na transmissão de casos. O número de reprodução  $R(t)$  **se encontra abaixo de 1,00 (um)**, indicando decréscimo da transmissão da doença, mas desde o fim de setembro houve um aumento nos valores médios de  $R(t)$ . Na Região Metropolitana de Maceió há certa oscilação de casos e estabilidade de óbitos diários na última semana, enquanto no interior há recente queda de casos e estabilidade nos óbitos.

#### CASOS CONFIRMADOS



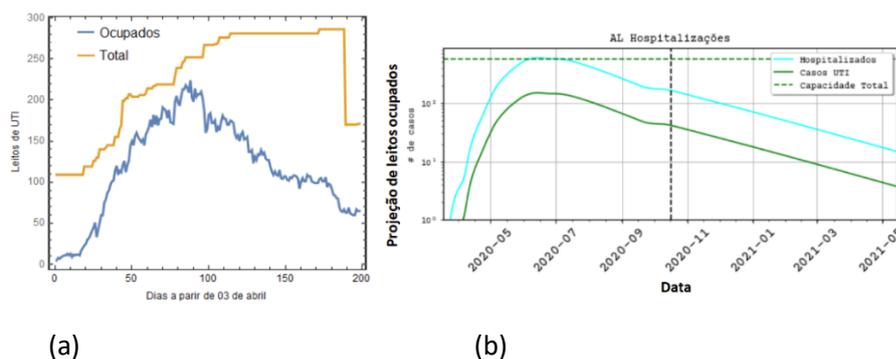
**Figura 1:** (a) Série histórica de casos acumulados desde 08/03/20 em função do tempo (pontos vermelhos) e interpolação da série por meio de uma curva de crescimento generalizado (curva preta) [1]; (b) Casos registrados na última semana de acordo com as notificações da Sesau-AL (curva azul) e média móvel dos casos semanais (curva laranja): o primeiro pico corresponde a um pico de casos em Maceió, o segundo a um pico de casos em Arapiraca, e o terceiro pico aparece no fim de setembro, após reabertura do turismo; (c) Casos diários registrados (pontos vermelhos), interpolação estatística da série (curva laranja) e projeção casos diários (curva tracejada azul com intervalo de confiança determinado pela área cinza). O gráfico indica que um pico de casos confirmados já ocorreu e em seguida houve um decaimento da série registrada [2].

#### RISCO EPIDÊMICO



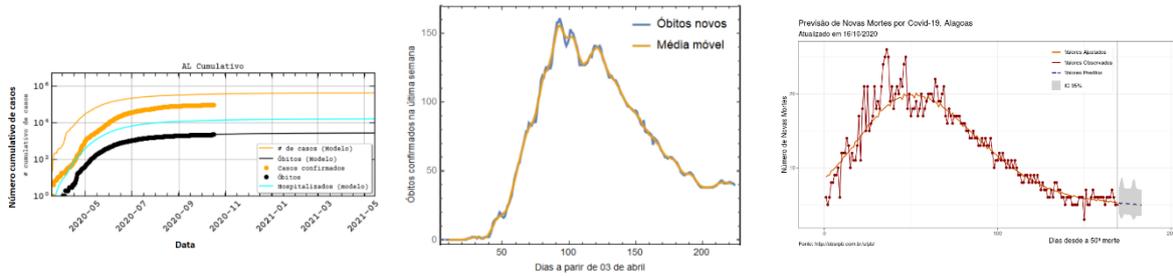
**Figura 2:** (a) Diagrama de risco aponta para **risco epidêmico de moderado a baixo** [3]: nas últimas semanas a trajetória no diagrama de risco tem espiralado próximo à região de risco moderado; na última semana, tanto o número de novos casos como a concentração de casos ativos diminuíram significativamente, ocorrendo tendência de deslocamento para regiões de menor risco; (b) Gráfico do número de reprodução  $R(t)$  da Covid-19 em função do tempo para Alagoas [4]:  $R(t) < 1$  indica decrescimento de casos ativos no Estado. O gráfico decrescente de  $R(t)$  indica histórico de decaimento de casos diários e com ocorrência de um pico epidêmico.

### HOSPITALIZAÇÕES



**Figura 3:** (a) Série histórica do número de leitos de UTI ocupados (linha azul) e número de leitos de UTI totais disponíveis para Covid-19 (linha laranja) na rede pública, de acordo com a Secretaria de Saúde do Estado; nota-se que no dia 08/10/20 houve um decréscimo de leitos totais de 286 para 170. (b) Projeção em escala log-linear do número de leitos clínicos (curva azul) e leitos de UTIs (curva verde) necessários para atender pacientes da Covid-19 [4]. Os gráficos indicam que um pico de hospitalizações ocorreu em junho e acusa tendência de queda para as próximas semanas se não houver mudanças no ritmo de contágio.

### ÓBITOS



(a) (b) (c)

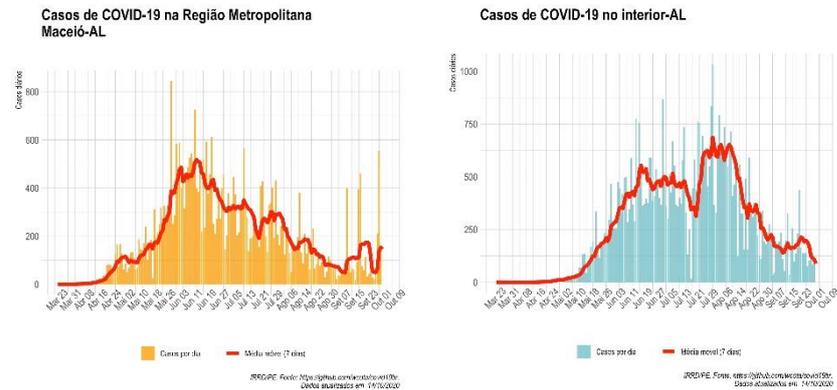
**Figura 4:** (a) Óbitos acumulados registrados (pontos pretos) e projeção de óbitos acumulados (curva preta) em escala log-linear em função do tempo, indicando tendência de saturação em cerca de 2.000 óbitos totais [4]; (b) Óbitos registrados na última semana de acordo com as notificações da Sesau-AL (curva azul) e média móvel dos óbitos semanais (curva laranja); (c) Óbitos diários registrados (pontos vermelhos), interpolação estatística (curva laranja) e projeção de óbitos diários (curva tracejada azul com intervalo de confiança determinado pela área cinza), indicando que um pico de óbitos já ocorreu e há uma tendência de estabilidade de óbitos diários para as próximas semanas [2].

#### NÚMERO DE REPRODUÇÃO: $R(t)$

Grupo	Método	Média de $R(t)$
GE3, UFRN [4]	SEIR+ (Série de óbitos e casos)	0,62 (0,57 – 0,67)
Observatório UFPB [2]	Inferência estatística (Série de confirmados)	0,76 (0,74 – 0,78)

**Figura 5:** Tabela com valores estimados do número de reprodução médio  $R(t)$  da epidemia no Estado por meio de quatro métodos distintos. Os resultados apontam para valores limites de  $R(t)$  entre 0,57 e 0,78. Isso indica provável decréscimo da transmissão de casos no Estado.

#### INTERIORIZAÇÃO DE CASOS



(a)

(b)

**Figura 6:** (a) Casos diários (barras laranjas) e média móvel (curva vermelha) na Região Metropolitana de Maceió; (b) Casos diários (barras azuis) e média móvel (curva vermelha) no interior de Alagoas. Há uma subida recente de casos na capital e no interior.

**Referências:**

[1] Arthur A. Brum, Gerson C. Duarte-Filho e Giovani L. Vasconcelos. Aplicativo Modinterv Covid-19, 2020. Disponível em <http://fisica.ufpr.br/modinterv/>.

[2] Observatório de Síndromes Respiratórias da UFPB, <http://obsrpb.com.br/ufpb/>

[3] Diagramas de risco. Instituto para Redução de Riscos e Desastres de Pernambuco, <https://www.irrd.org/covid-19/diagramas-de-risco/>, desenvolvidos pelo grupo BIO-COMSC da Universidade Politécnica da Catalunya: <https://biocomsc.upc.edu/en/> <https://www.irrd.org/covid-19/diagramas-de-risco/>.

[4] Modelo epidemiológico MOSAIC – UFRN, Lyra, do Nascimento *et al.* (2020), <http://astro.dfte.ufrn.br/html/Cliente/COVID19nor.php>

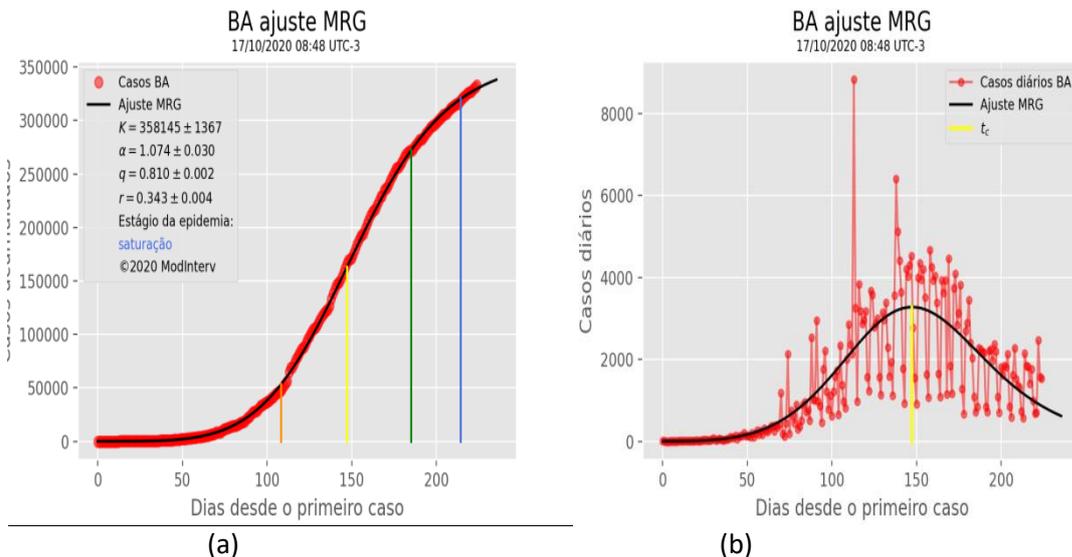
## BAHIA

### Situação atual e projeções numéricas avaliadas em 17/10/2020

#### INTRODUÇÃO

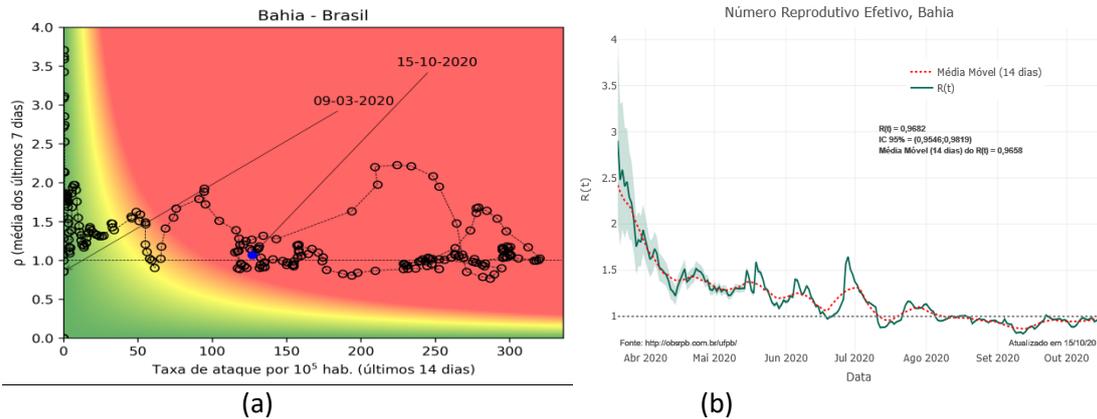
A situação atual da pandemia Covid-19 na Bahia segue uma tendência de queda, ainda que lenta, do número diário de infectados e de óbitos. Embora os picos alcançados em meados de agosto sejam agora mais nítidos, é possível identificar claramente uma interrupção na tendência de queda durante a segunda metade do mês de setembro, que pode ter sido efeito de relaxamento do distanciamento social verificado no fim de semana prolongado no início do mês. Sob essa perspectiva, é necessário estar atento também ao comportamento dos dados no final deste mês de outubro e em novembro, em função de situação similar de feriados e de aglomerações devido às campanhas eleitorais. É importante notar que, apesar do cenário de queda, a taxa de letalidade na Bahia sofreu um aumento no período 16/8/2020 – 16/10/2020 de 8% (de 2,02% para 2,18%), em comparação com uma queda de cerca de 8% verificada no país no mesmo período (de 3,23% para 2,95%). Estes indicativos serão importantes para a tomada de decisões nos próximos meses, em função das festas de fim de ano. A interrupção de 15 dias no decréscimo de casos e óbitos diários foi mais evidente na capital do que no interior, e mais expressiva no número de óbitos. Este fato foi identificado pelo número de reprodução efetivo. Os valores obtidos pelos diferentes métodos de cálculo são mais altos do que os do relatório anterior, oscilando em torno de 1,0. Apesar de flutuações nesses valores, eles têm apontado de forma constante para a tendência de queda.

#### CASOS CONFIRMADOS

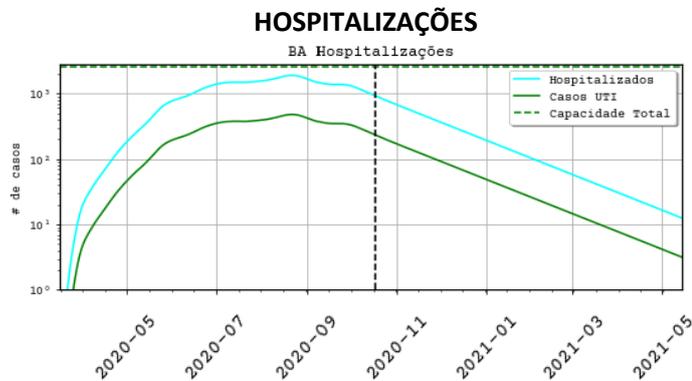


**Figura 1:** Dados e projeção de evolução a partir do ajuste dos dados da série histórica de casos acumulados em função do tempo (a) e casos diários registrados em função do tempo (b). Os resultados deste modelo [1] mostram um pico de casos associados em meados de agosto, mas os dados de setembro indicam uma interrupção na queda por cerca de 15 dias.

#### RISCO EPIDÊMICO

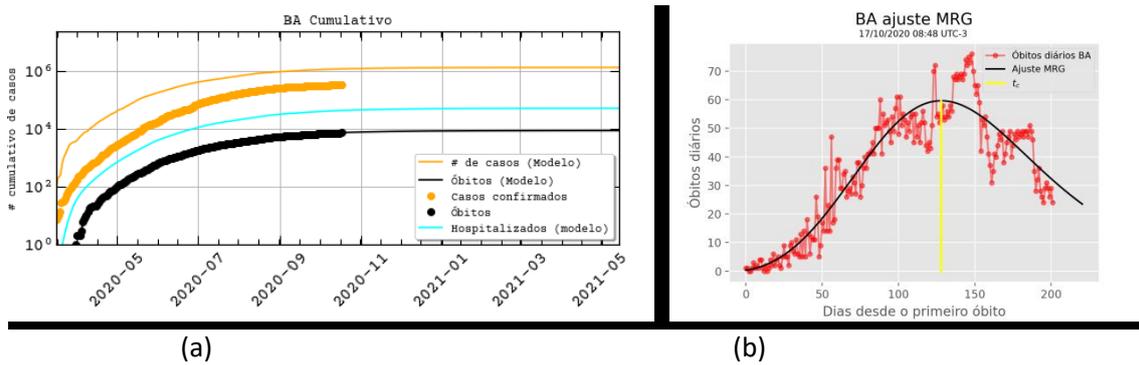


**Figura 2:** (a) Evolução do risco epidêmico no Estado, ainda dentro da região vermelha [2], representando uma piora na situação em relação a 30 dias atrás. (b) Gráfico do número de reprodução  $R(t)$  da Covid-19 em função do tempo para a Bahia [3], baseado no melhor ajuste de uma curva de crescimento generalizado. Apesar de  $R(t)$  estar abaixo de 1,0, nota-se um aumento no mesmo período.



**Figura 3:** Projeção em escala log-linear do número de leitos clínicos (curva azul) e leitos de UTI (curva verde) necessários para atender pacientes de Covid-19, obtido por um modelo dinâmico de compartimentos [4]. Houve um aumento em ambas as curvas com relação à previsão feita há um mês. Apesar disso, a previsão atual para o comportamento a longo prazo indica um decréscimo mais rápido.

## ÓBITOS



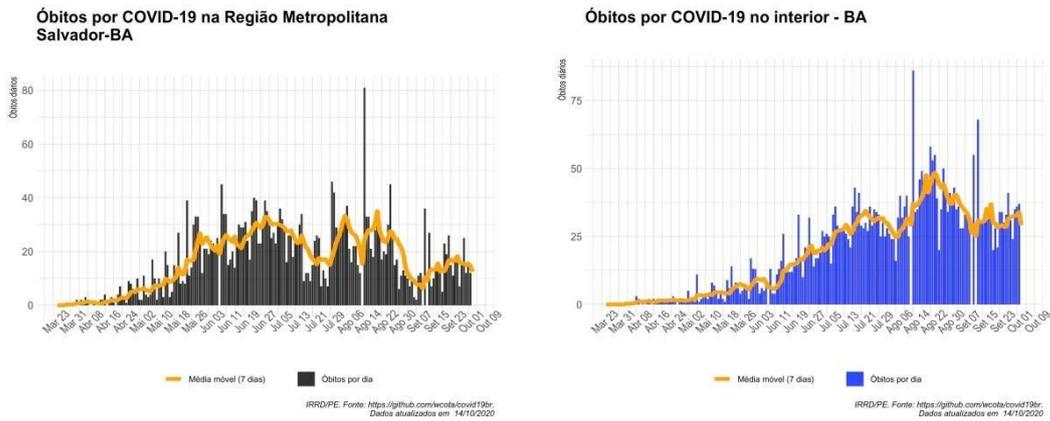
**Figura 4:** (a) Óbitos acumulados registrados e projeção de óbitos acumulados (curva preta) em escala log-linear. Não há alterações significativas na projeção a longo prazo em comparação com a situação anterior [4]. Também é indicada a projeção de casos totais acumulados, incluindo sintomáticos e assintomáticos, também em alterações significativas com relação à projeção anterior. (b) Óbitos diários registrados, interpolação estatística da série e projeção de óbitos diários pelo mesmo modelo usado na Figura 1 [1]. Aqui a interrupção na queda de óbitos na segunda quinzena de setembro é bastante clara. A projeção não indica reversão da tendência de queda.

#### NÚMERO DE REPRODUÇÃO: $R(t)$

Grupo	Método	Média de $R(t)$
GE3, UFRN [4]	Modelo dinâmico SEIR+ (série de óbitos e casos)	1,00 (0,94 – 1,06)
Observatório UFPB [3]	Inferência estatística (série de confirmados)	0,97 (0,95 – 0,98)
Rede COVIDA, UFBA, Cidacs, Fiocruz [5]	Modelo dinâmico SIR (série de confirmados)	1,00 (0,90 – 1,10)

**Figura 5:** Tabela com valores estimados do número de reprodução médio  $R(t)$  da epidemia na Bahia por meio de três métodos distintos. Os resultados indicam valores limites de  $R(t)$  entre 0,94 e 1,10, um aumento com relação ao verificado anteriormente.

#### INTERIORIZAÇÃO DA PANDEMIA



(a)

(b)

**Figura 6:** (a) Número de óbitos diários por Covid-19 na Região Metropolitana de Salvador e sua média móvel. (b) Número de óbitos no interior, excluindo a capital. Percebe-se uma nítida interrupção na tendência de queda na segunda quinzena de setembro, mais evidente na capital do que no interior.

## REFERÊNCIAS

- [1] <http://fisica.ufpr.br/modinterv/>
- [2] <https://www.irrd.org/covid-19/diagramas-de-risco/>
- [3] <http://obsrpb.com.br/ufpb/>
- [4] MOSAIC – UFRN, Lyra, do Nascimento *et al.* (2020), <http://astro.dfte.ufrn.br/html/Cliente/COVID19nor.php>
- [5] <https://painel.covid19br.org/>

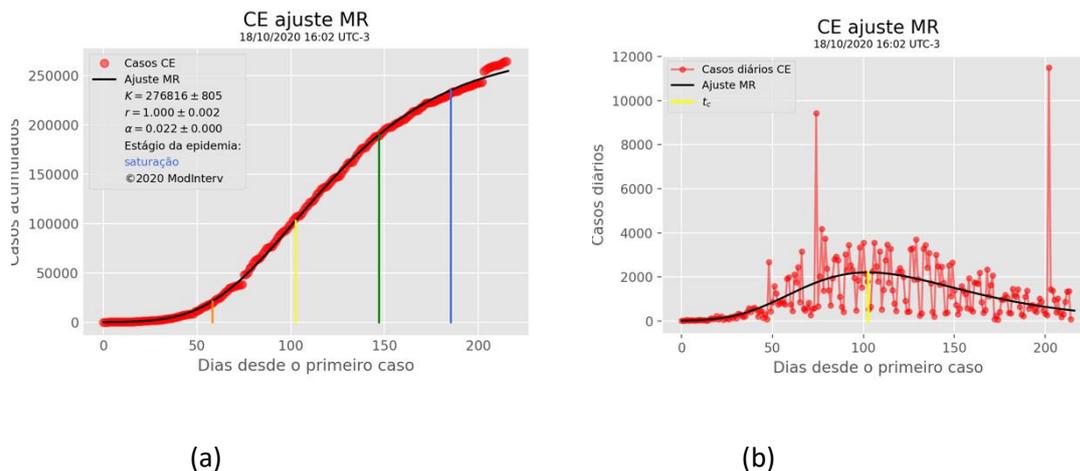
## CEARÁ

### Situação atual e projeções numéricas avaliadas em 17/10/2020

#### INTRODUÇÃO

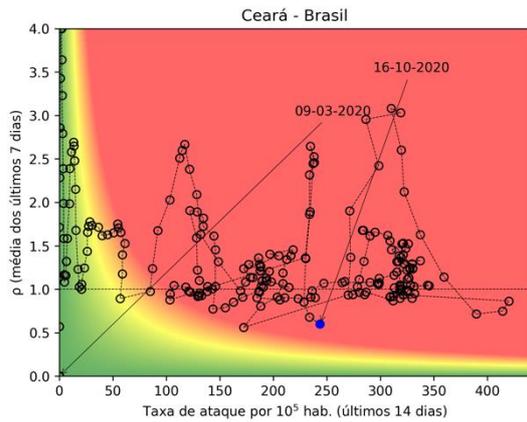
Isolamento social baixo; a sociedade no geral retomou suas atividades sociais e de trabalho. Municípios no geral ainda apresentam incidências de casos. A situação epidemiológica mudou dramaticamente com um aumento considerável de óbitos.  $R(t) > 1$  é consistente, segundo modelo MOSAIC-UFRN, com uma nova onda, ou uma mudança na metodologia de distribuição dos dados. A testagem é um ponto positivo, e os modelos mostram números consistentes entre indivíduos testados e previstos. Segundo o modelo completo MOSAIC-UFRN, observa-se que a abertura foi gradual e controlada, porém um salto agora é preocupante. Baixo risco na evolução das próximas semanas.

#### CASOS CONFIRMADOS

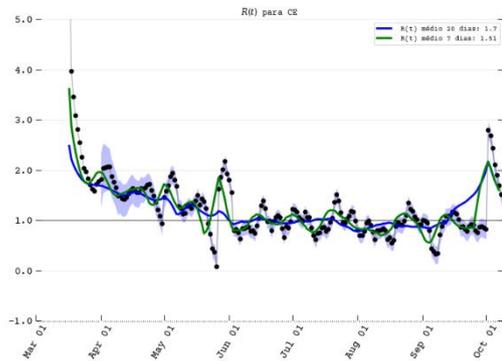


**Figura 1:** (a) Série histórica de casos acumulados em função do tempo (pontos vermelhos) e interpolação da série por meio de uma curva de crescimento generalizado (curva preta) [4]. (b) Casos diários registrados (pontos pretos), interpolação estatística da série (curva cinza) e projeção casos diários (curva vermelha com intervalo de confiança determinado pelas curvas azuis), indicando que um pico de casos confirmados já ocorreu, mas há uma retomada de crescimento de casos [3].

#### RISCO EPIDÊMICO



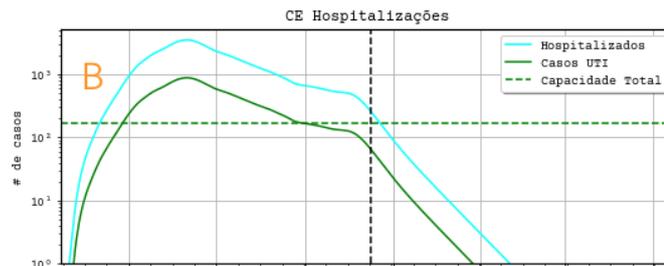
(a)



(b)

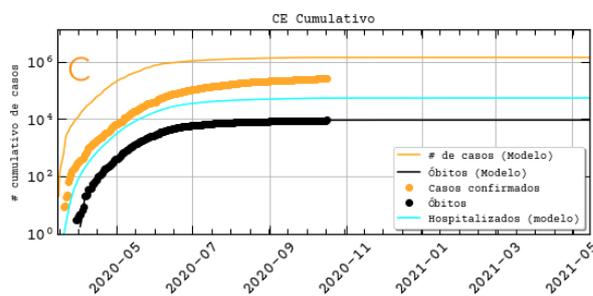
**Figura 2:** (a) Diagrama de risco aponta para alto risco epidêmico [1]: O número de novos casos evolui em menor taxa, e o CE segue tendência de evolução com baixa de risco. b) Gráfico do número de reprodução  $R(t)$  da Covid-19 em função do tempo para o Ceará [2]:  $R(t) > 1$  indica crescimento de casos ativos no Estado.

### HOSPITALIZAÇÕES

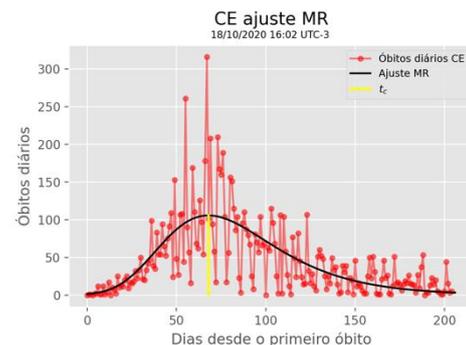


**Figura 3:** Projeção em escala log-linear do número de leitos clínicos (curva azul) e leitos de UTI (curva verde) necessários para atender pacientes da Covid-19 [2]. As projeções indicam que um pico de hospitalizações ocorreu em junho, e tendência de queda para as próximas semanas. Os pontos verdes indicam a ocupação real de leitos de UTI de acordo com a Secretaria Estadual.

### ÓBITOS



(a)



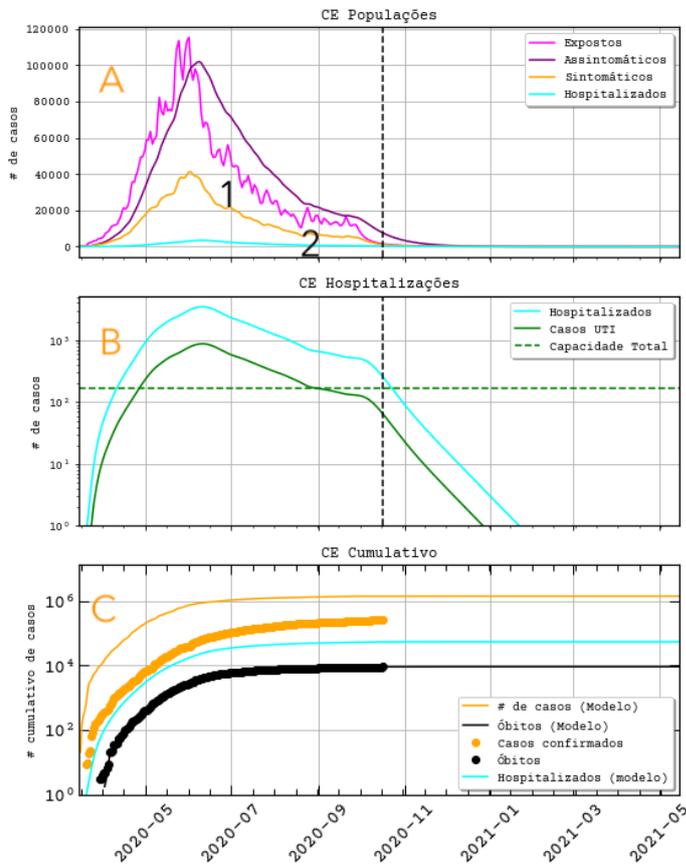
(b)

**Figura 4:** (a) Óbitos acumulados registrados (pontos pretos) e projeção de óbitos acumulados (curva preta) em escala log-linear em função do tempo [2]. (b) Óbitos diários registrados (pontos vermelhos) e projeção de óbitos diários (curva preta), indicando que um pico de óbitos já ocorreu e há uma tendência de decaimento de óbitos diários para as próximas semanas [4].

NÚMERO DE REPRODUÇÃO: $R(t)$		
Grupo	Método	Média de $R(t)$
GE3, UFRN [2]	SEIR+ (série de óbitos)	1,50 (média de 7 dias)
Observatório UFPB [3]	Inferência estatística (série de confirmados)	1,03 (1,01-1,05)

**Figura 5:** Tabela com valores estimados do número de reprodução médio  $R(t)$  da epidemia no Estado por meio de três métodos distintos. Os resultados apontam para valores limites de  $R(t)$  entre 1,01 e 1,50, o que indica provável crescimento da transmissão de casos no Estado.

#### SITUAÇÃO GERAL NO CEARÁ



**Figura 6:** Modelo epidemiológico completo para o Ceará calculado com o MOISAIC-UFRN. (A) Evolução das populações de **expostos** ao vírus (rosa), indivíduos **assintomáticos** (violeta), indivíduos **sintomáticos** (amarelo). Nesta figura observam-se as assinaturas das mudanças na evolução de casos expostos ao vírus. A flexibilização no CE seguiu após o pico em junho. As fases de abertura deixaram poucos sobressaltos na evolução dos expostos. Os movimentos da primeira semana de julho quebram a tendência da linha rosa de expostos ao vírus, **ou seja, com as estratégias seguidas, o CE caminha para zerar a circulação do coronavírus.** (B) Diagrama representa as hospitalizações, onde os pontos verde-escuros são as UTIs e os verde-claros, leitos clínicos. Os dados de hospitalizações utilizados e obtidos junto ao sistema de regulação nacional estão

desatualizados, inviabilizando uma análise mais aprofundada. (C) Evolução de casos (pontos amarelos) e óbitos (pontos pretos). A testagem aumentou significativamente no último mês.

## REFERÊNCIAS

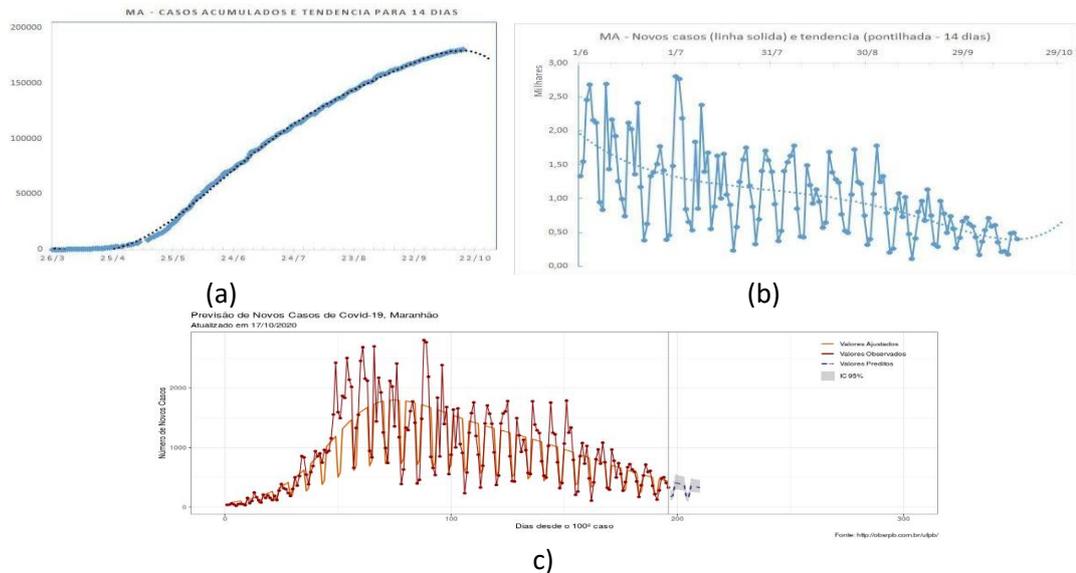
- [1] <https://www.irrd.org/covid-19/diagramas-de-risco/>
- [2] MOSAIC – UFRN, Lyra, do Nascimento et al. (2020), <http://astro.dfte.ufrn.br/html/Cliente/COVID19nor.php>
- [3] <http://obsrpb.com.br/ufpb/>
- [4] <http://fisica.ufpr.br/modinterv/>
- [5] <https://painel.covid19br.org/>
- [6] LSHTM

## MARANHÃO

### Situação atual e projeções numéricas avaliadas até 16/10/2020

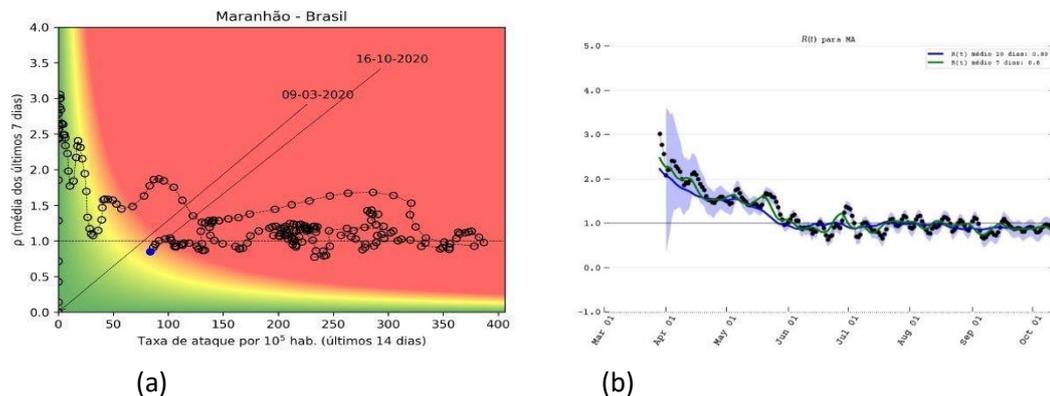
#### INTRODUÇÃO

O número de casos no Estado se manteve em média nos últimos 14 dias em um patamar de 412 novos casos/dia. Destes, a região metropolitana da Ilha de São Luís apresenta em média 100 casos, envolvendo 04 municípios e os restantes no interior do Estado. O número médio de óbitos segue em torno de 9,8 casos/dia, sendo 0,85 casos/dia na região metropolitana, o que revela a tendência de queda em todo Estado e confirma que houve um deslocamento da epidemia dos grandes conglomerados de pessoas para os municípios menores nesses últimos dois meses. O governo do Estado manteve as aulas remotas na Rede Estadual de Ensino Médio e Superior para o ano de 2020, estendendo-as até março de 2021, e dependendo das análises de novos casos, o retorno às aulas em sistema híbrido a partir de 2021. Para tanto, foi realizada nova pesquisa junto aos pais, alunos e professores, e a maioria optou pelas aulas remotas. O Sistema de Ensino Federal iniciou suas atividades no dia 14.09.2020, somente em sistema remoto e, em caso bem específico, em sistema híbrido, nos casos de laboratórios, em especial de cursos de pós-graduação. As escolas particulares adotaram o sistema híbrido na forma de rodízio, ou em dias intercalados, ou em semanas. A maioria das escolas também suspendeu as atividades para crianças abaixo de 04 anos, pré-jardim. No período também houve um acúmulo significativo de pessoas no comércio, shoppings e transporte coletivo, não respeitando o distanciamento social, mas com o uso de máscara. As festas realizadas em praias e em local público no interior do Estado continuam, sem aviso prévio na imprensa, acumulando bastante pessoas sem máscara, com consumo de bebidas e comidas, em especial nos finais de semana. Nesses últimos dias foi constatado um grande número de pessoas em parques aquáticos particulares. O Estado está utilizando o aparato militar para reprimir essas ações. O que impressiona é que essas atividades “festivas” são, em sua maioria, patrocinadas por políticos com dinheiro público, em busca de serem eleitos nas próximas eleições, incluindo carreatas, caminhadas, comícios e showmícios, principalmente neste momento em que a propaganda eleitoral foi autorizada. O número de reprodução  $R(t)$  encontra-se abaixo de 1,0 (um), indicando um decréscimo da transmissão da Covid-19, mas com números maiores que os do relatório de 11.09. O diagrama de risco para Maranhão mostra que o Estado está com tendência de eliminar o risco epidêmico.



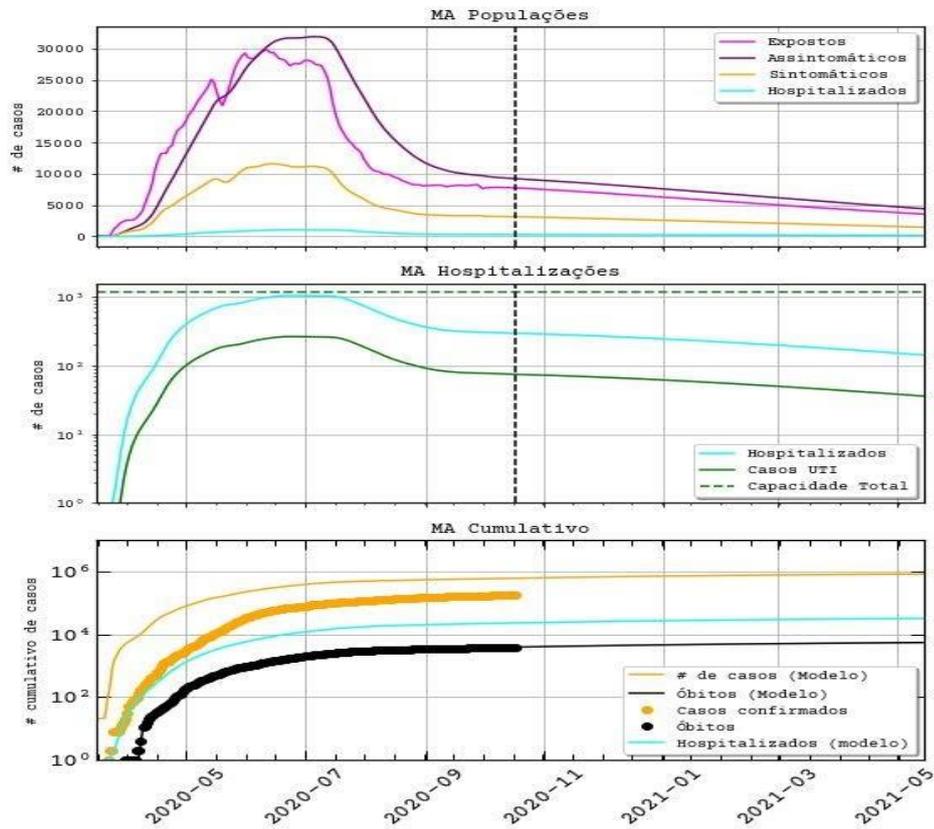
**Figura 1:** (a) Série histórica de casos acumulados em função do tempo até 16/10 (linha sólida azul) e interpolação da série por meio de uma curva de crescimento generalizado (curva preta) com tendência de queda para 14 dias. (b) Casos diários registrados (pontos azuis), interpolação estatística da série (curva pontilhada) com projeção casos diários. (c) Previsão para novos casos [1]. Os gráficos indicam que um pico de casos confirmados já ocorreu e há um decaimento da série registrada.

### RISCO EPIDÊMICO

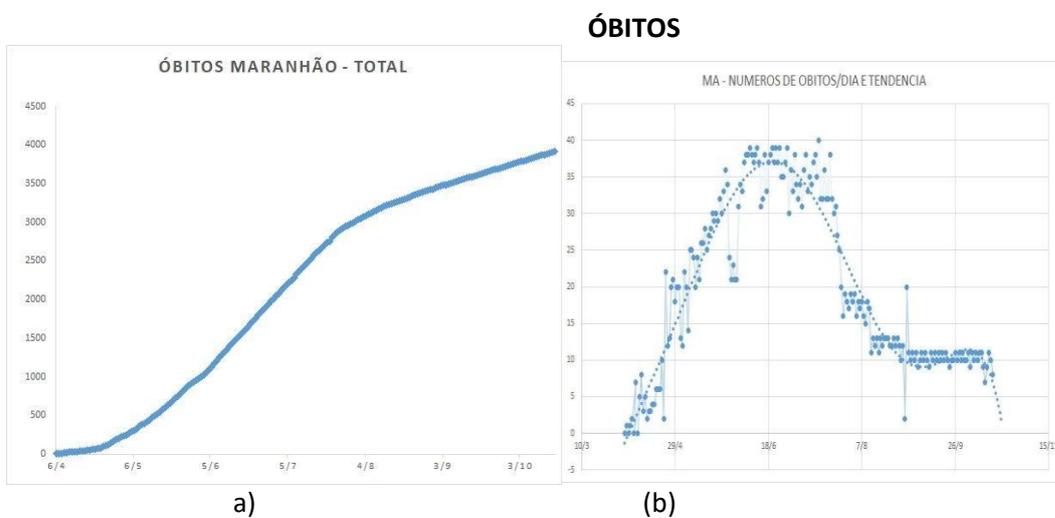


**Figura 2:** (a) Diagrama de risco indica **risco epidêmico de alto a moderado** [2]. Nas últimas semanas o número de novos casos diminuiu. (b) Gráfico do número de reprodução  $R(t)$  em função do tempo para o Maranhão [3]:  $R(t) < 1,0$  indica decréscimo de casos ativos no Estado. Linha azul indica o  $R(t)$  médio para 20 dias (0,89) e linha verde para os últimos 7 dias (0,80). O gráfico decrescente de  $R(t)$  indica decaimento de casos diários e passagem por um pico.

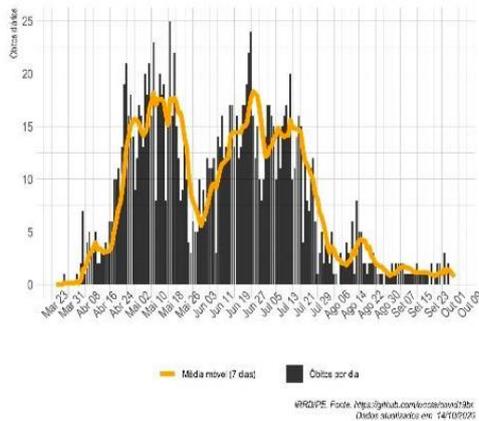
### HOSPITALIZAÇÕES



**Figura 3:** Superior: MA Populações: Série expostos (rosa), sintomáticos (amarelo), assintomáticos (roxo) e hospitalizados (azul) [3]. Meio: Projeção em escala log-linear do número de leitos clínicos (curva azul) e leitos de UTI (curva verde) necessários para atender pacientes da Covid-19 [3].

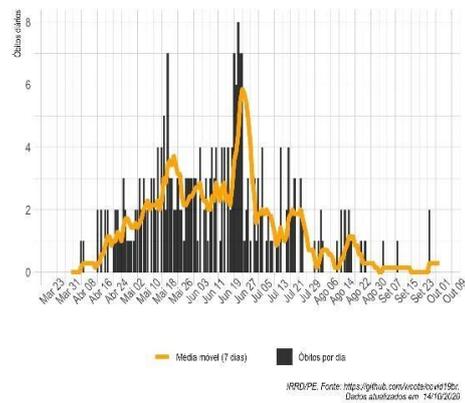


**Óbitos por COVID-19 na Região Metropolitana São Luís-MA**



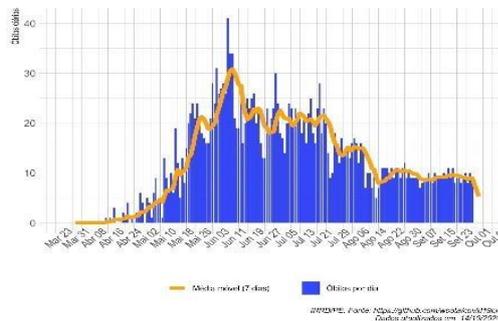
c)

**Óbitos por COVID-19 na Região Metropolitana São Luís-MA (sem a capital)**



d)

**Óbitos por COVID-19 no interior - MA**



e)

**Figura 4:** a) Óbitos acumulados registrados (pontos azuis). b) Números de óbitos por dia e tendência para 07 dias para a região metropolitana de São Luís (Ilha de São Luís) e tendência em linha pontilhada. c) Óbitos na região metropolitana de São Luís sem tendência. d) Óbitos da região metropolitana de São Luís sem a capital. e) Óbitos no interior do Estado do Maranhão.

#### REFERÊNCIAS

- [1] Observatório de Síndromes Respiratórias da UFPB, <http://obsrpb.com.br/ufpb/>
- [2] Diagramas de risco. Instituto para Redução de Riscos e Desastres de Pernambuco, <https://www.irrd.org/covid-19/diagramas-de-risco/>, desenvolvidos pelo grupo BIO-COMSC da Universidade Politécnica da Catalunya: <https://biocomsc.upc.edu/en/> <https://www.irrd.org/covid-19/diagramas-de-risco/>.
- [3] Modelo epidemiológico MOSAIC – UFRN, Lyra, do Nascimento *et al.* (2020), <http://astro.dfte.ufrn.br/html/Cliente/COVID19nor.php>

**ANEXO**  
**REGIÃO METROPOLITANA SÃO LUÍS – MA**

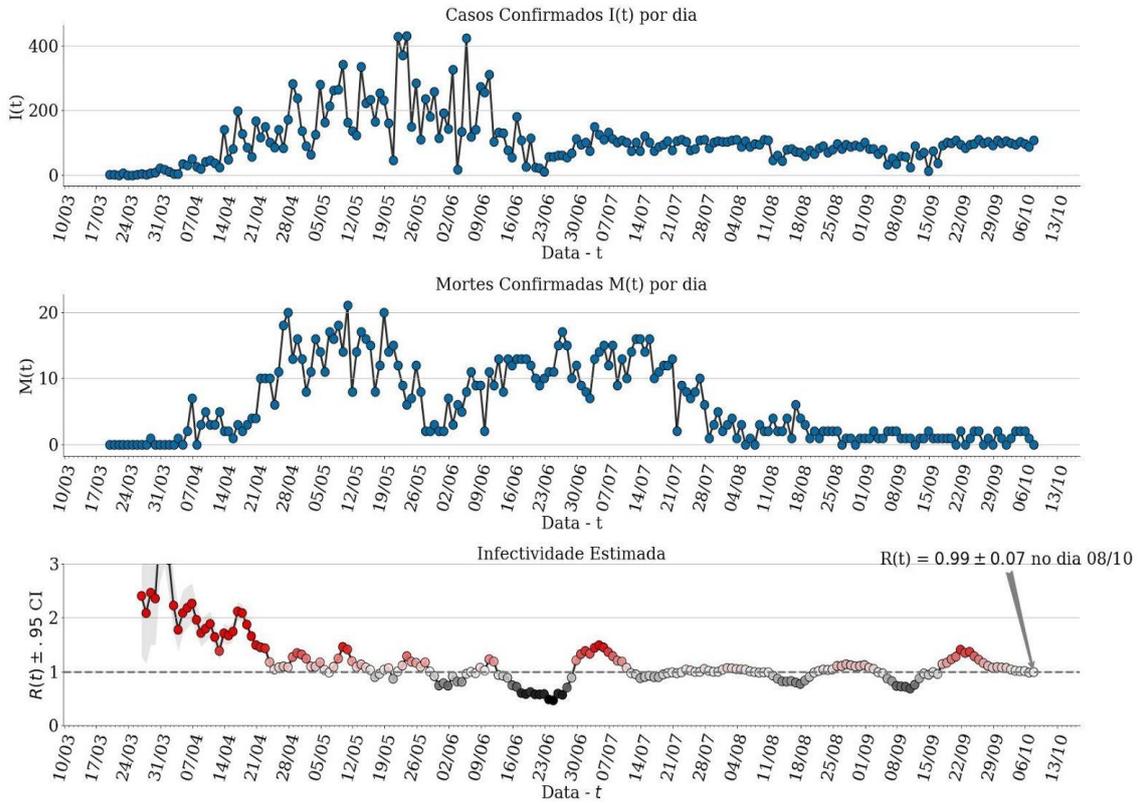


Figura 5 - Situação da cidade da Ilha de São Luís até 13/10 (<https://flaviovdf.github.io/covid19/#brasil>)

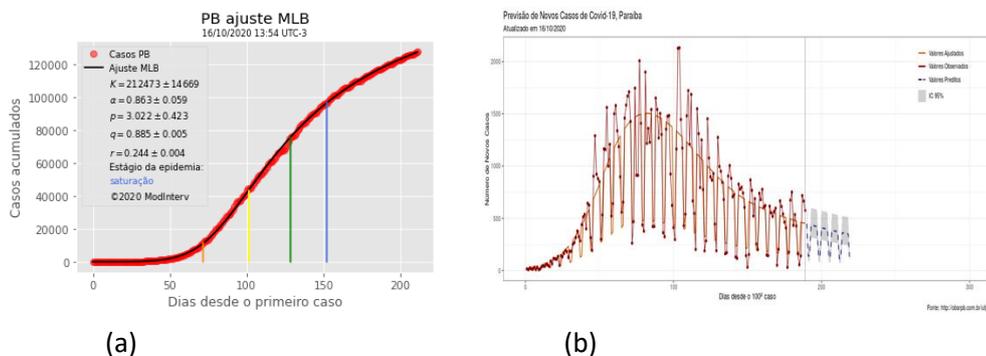
## PARAÍBA

### Situação atual e projeções numéricas avaliadas em 16/10/2020

#### INTRODUÇÃO

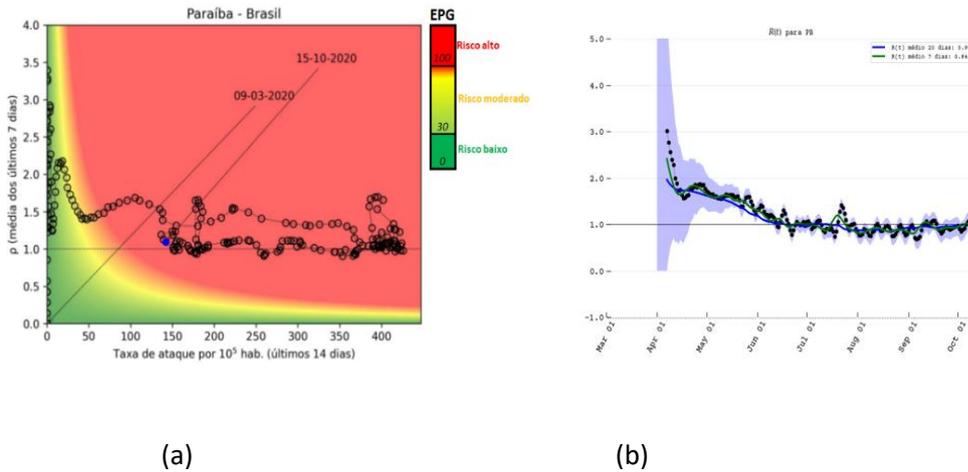
Segundo informações da Secretaria de Saúde do Estado da Paraíba, no dia 16 de outubro, a Paraíba registrou 576 novos casos de Covid-19 e 07 óbitos confirmados desde a última atualização, 04 deles ocorridos nas últimas 24h. Até o momento, 128.032 pessoas já contraíram a doença, 104.015 já se recuperaram e 2.977 óbitos ocorreram. Até o momento, 396.523 testes para diagnóstico da Covid-19 já foram realizados. A ocupação total de leitos de UTI (adulto, pediátrico e obstétrico) em todo o Estado é de 35%. Fazendo um recorte apenas dos leitos de UTI para adultos na Região Metropolitana de João Pessoa, a taxa de ocupação chega a 34%. Em Campina Grande estão ocupados 32% dos leitos de UTI adulto e no sertão 52% dos leitos de UTI para adultos.

#### CASOS CONFIRMADOS



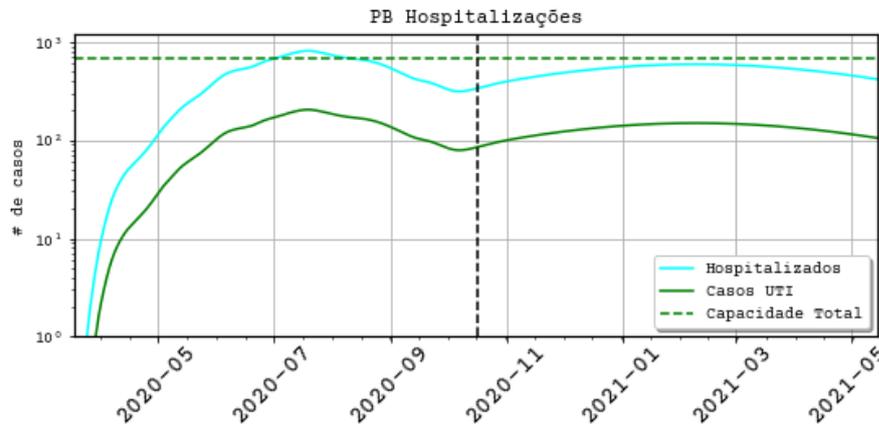
**Figura 1:** (a) Série histórica de casos acumulados em função do tempo (pontos vermelhos) e interpolação da série por meio de uma curva de crescimento generalizado (curva preta) [4]. (b) Casos diários registrados (pontos vermelhos), valores da série ajustados pelo modelo estatístico (curva laranja) e projeção de casos diários (curva tracejada azul com intervalo de confiança determinado pela área cinza). O gráfico fornece evidência de que um pico de casos confirmados já ocorreu e que há tendência de diminuição do número de casos para os próximos 30 dias [3].

#### RISCO EPIDÊMICO



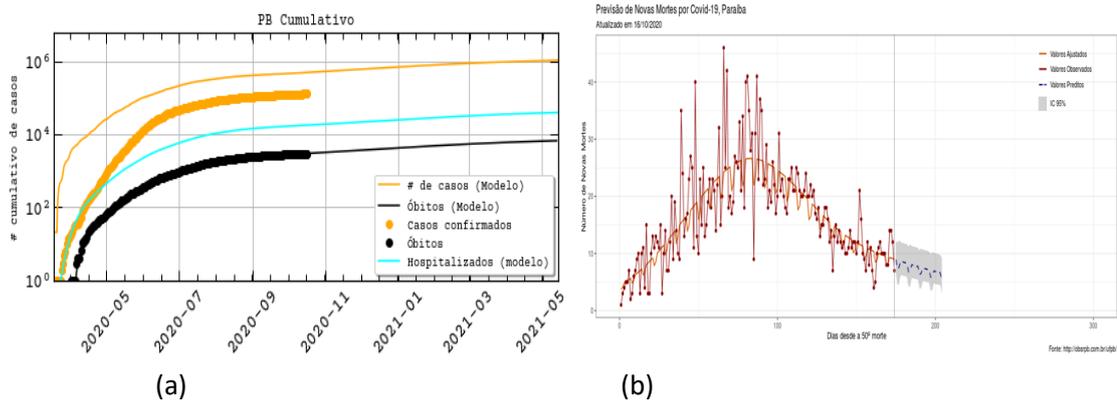
**Figura 2:** (a) Em comparação aos relatórios anteriores, o diagrama de risco continua apontando para **alto risco epidêmico** [1]: na última semana o número de novos casos diminuiu e a concentração de casos ativos nos últimos 14 dias continuou alta, com tendência de deslocamento para regiões de menor risco. (b) Gráfico do número de reprodução  $R(t)$  em função do tempo para o Estado da Paraíba [2]:  $R(t) < 1$  indica decrescimento de casos ativos no Estado. O gráfico decrescente de  $R(t)$  indica histórico de decaimento de casos diários e passagem por um pico. Observando o  $R(t)$  médio de 07 e 20 dias, observa-se evidência de estabilização/decrescimento de casos no Estado.

### HOSPITALIZAÇÕES



**Figura 3:** Projeção em escala log-linear do número de leitos clínicos (curva azul) e leitos de UTI (curva verde) necessários para atender pacientes de Covid-19 [2]. A ocupação real de leitos clínicos e leitos de UTI estão mostradas a partir dos pontos azuis e verdes, respectivamente. Em comparação aos relatórios anteriores, o gráfico indica evidência de que um novo pico no número de hospitalizações ocorreu entre julho e agosto e que um novo pico de hospitalizações está previsto para ocorrer entre janeiro e março de 2021.

### ÓBITOS



**Figura 4:** (a) Óbitos acumulados registrados (pontos pretos) e projeção de óbitos acumulados (curva preta) em escala log-linear em função do tempo [2], indicando tendência de saturação em aproximadamente entre 8 e 9 mil óbitos até maio de 2021, representando um aumento significativo quando comparado ao número de óbitos previstos no relatório anterior. (b) Óbitos diários registrados (pontos vermelhos), valores da série ajustados pelo modelo estatístico (curva laranja) e projeção de óbitos diários (curva tracejada azul com intervalo de confiança determinado pela área cinza), fornecendo evidência de que um pico de óbitos já ocorreu e que há uma tendência de diminuição de óbitos diários para os próximos 30 dias no Estado[3]. É importante destacar que em João Pessoa há evidência de crescimento do número de óbitos para os próximos 30 dias. [3]

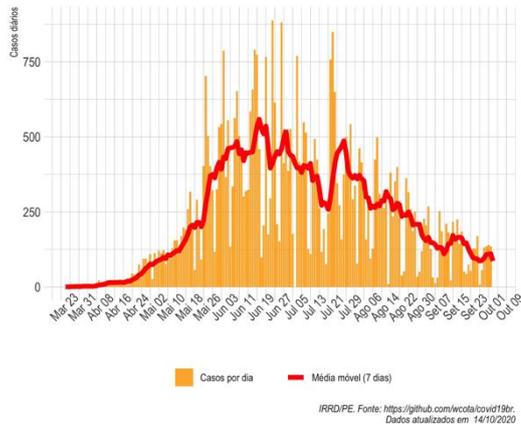
### NÚMERO DE REPRODUÇÃO: $R(t)$

Grupo	Método	Média de $R(t)$
GE3, UFRN [2]	SEIR+ (série de óbitos e casos)	0,97 (0,92 – 1,02)
Observatório UFPB [3]	Inferência estatística (série de confirmados)	0,98 (0,96 – 1,00)
Rede COVIDA, UFBA, Cidacs, Fiocruz [5]	SIR (série de confirmados)	0,90 (0,80 – 1,00)

**Figura 5:** Tabela com valores estimados do número de reprodução médio  $R(t)$  da epidemia no Estado da Paraíba por meio de três métodos distintos. Os resultados apontam para valores médios de  $R(t)$  entre 0,90 e 0,98, o que indica evidência de retomada do crescimento do número de casos no Estado da Paraíba.

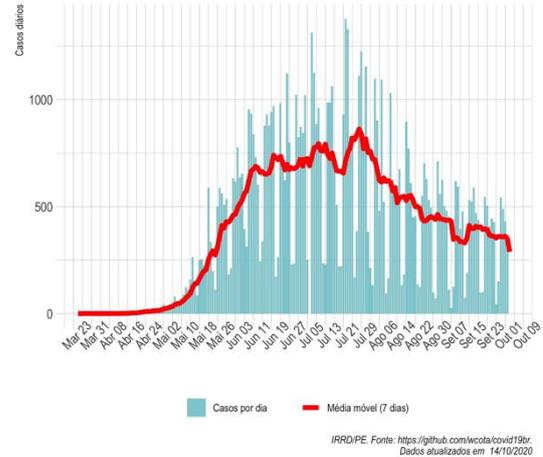
### INTERIORIZAÇÃO DE CASOS

**Casos de COVID-19 na Região Metropolitana João Pessoa-PB**



(a)

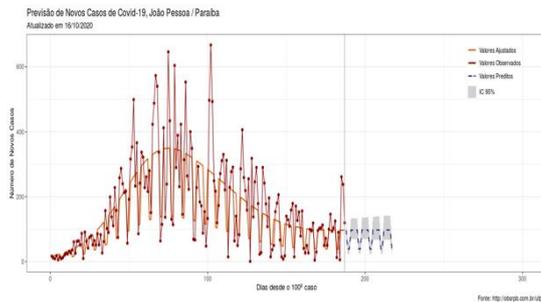
**Casos de COVID-19 no interior-PB**



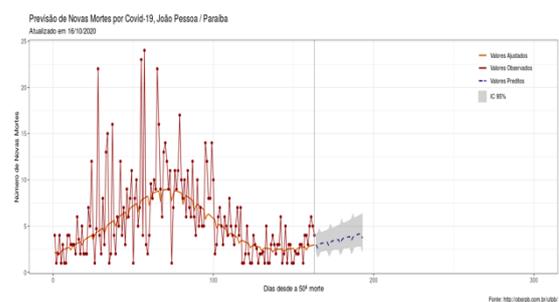
(b)

**Figura 6:** (a) Casos diários (barras laranja) e médias móveis (curva vermelha) na Região Metropolitana de João Pessoa. (b) Casos diários (barras azuis) e médias móveis (curva vermelha) no interior do Estado da Paraíba. É possível verificar a evidência de diminuição do número de casos confirmados na capital e no interior do Estado da Paraíba desde meados de julho. Foi possível também verificar evidência de um pico recente no final de julho no interior, revelando clara interiorização dos casos[1].

**ANÁLISE DE CASOS E ÓBITOS DA CAPITAL – JOÃO PESSOA**



(a)



(b)

**Figura 7:** Casos diários registrados (a) e óbitos diários registrados (b), apresentados pelos pontos vermelhos, valores da série ajustados pelo modelo estatístico (curva laranja em ambos os gráficos) e projeção de casos (a) e projeção de óbitos diários (b), apresentados pela curva tracejada azul com intervalo de confiança determinado pela área cinza, fornecendo evidência de que um pico de casos (a) e um pico de óbitos (b) já ocorreram. Entretanto, as previsões fornecem evidência de retomada do crescimento do número de casos e também do número de óbitos na cidade de João Pessoa para os próximos 30 dias, segundo as previsões, quando comparada com o Estado [3]. Em 16/10/2020, foi possível observar que o  $R(t)$  da capital apresentou valor igual a 1,08, com intervalo de confiança entre 1,02 e 1,14, indicando de fato evidência de retomada do crescimento do número de casos [3].



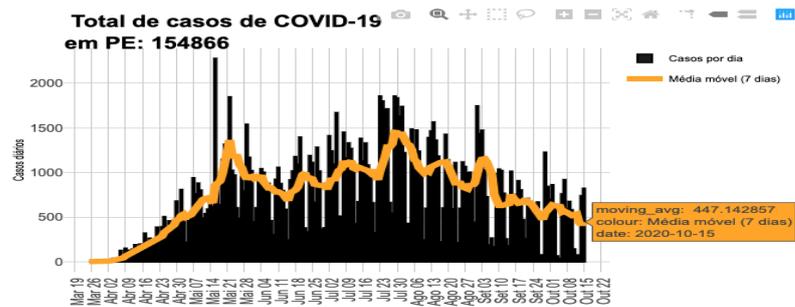
## Referências:

- [1] Diagramas de risco divulgados Instituto para Redução de Riscos e Desastres de Pernambuco, <https://www.irrd.org/covid-19/diagramas-de-risco/>, desenvolvidos pelo grupo BIO-COMSC da Universidade Politécnica da Catalunya: <https://biocomsc.upc.edu/en/> <https://www.irrd.org/covid-19/diagramas-de-risco/>.
- [2] Modelo epidemiológico MOSAIC – UFRN, Lyra, do Nascimento *et al.* (2020), <http://astro.dfte.ufrn.br/html/Cliente/COVID19nor.php>
- [3] Observatório de Síndromes Respiratórias da UFPB, <http://obsrpb.com.br/ufpb/>
- [4] Arthur A. Brum, Gerson C. Duarte-Filho e Giovani L. Vasconcelos. Aplicativo Modinterv Covid-19, 2020. Disponível em <http://fisica.ufpr.br/modinterv/>.
- [5] Painel da Rede COVIDA, <https://painel.covid19br.org/>.

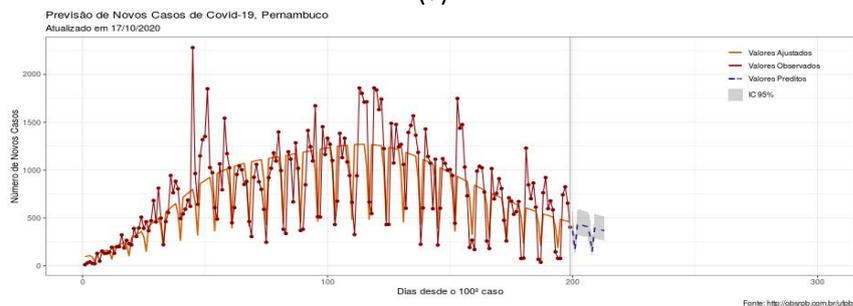
## INTRODUÇÃO

O Estado apresenta indicadores de riscos pandêmico e epidêmico ainda altos. Curvaturas de Ricci em alta e Diagramas de Risco com tendência de ir a **risco moderado**. O tradicional  $R(t)$  abaixo de 1,0. Alta proporção de testes rápidos (53% de média móvel). Ocupação de UTIs em 76,01%. Várias cidades monitoradas em Pernambuco se encontram em **risco moderado**, com tendência de estabilização no **moderado**, e o Estado continua **em surto pandêmico** de infecção para Covid-19, com óbitos estabilizados em dezenas/dia e casos em centenas/dia com tendência de queda.

## CASOS CONFIRMADOS



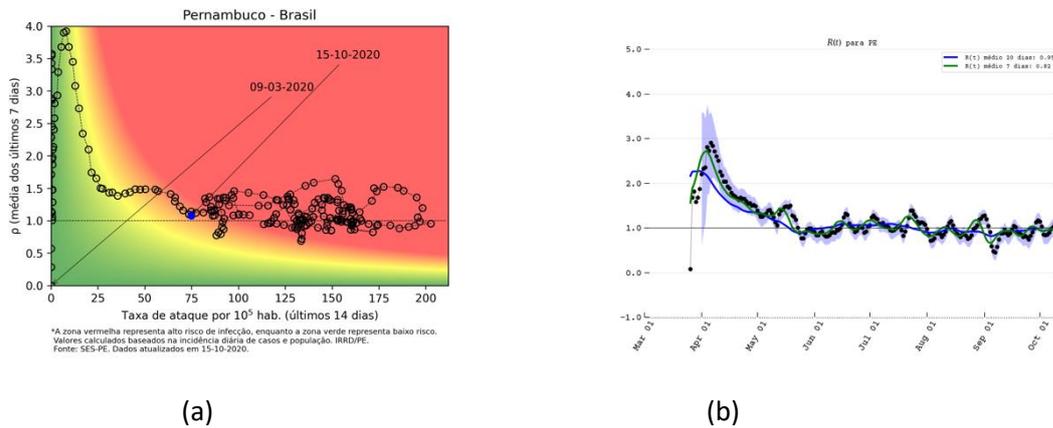
(a)



(b)

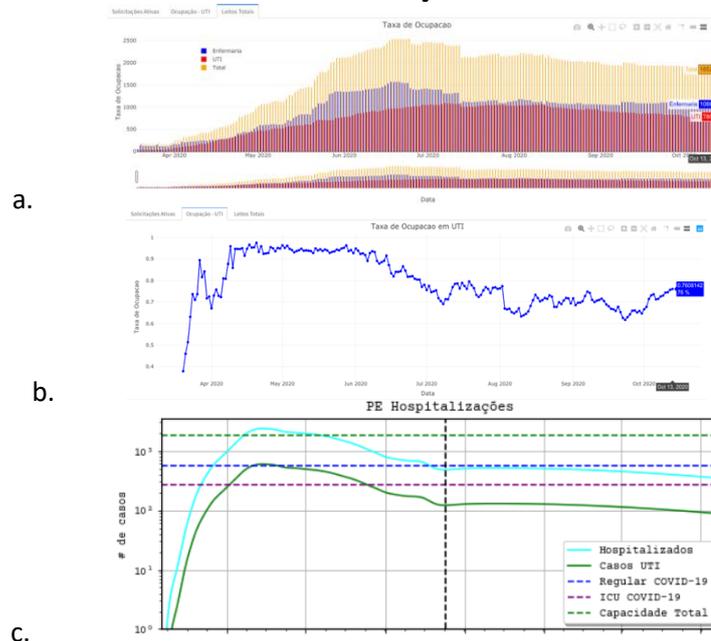
**Figura 1:** (a) Série histórica de casos acumulados em função do tempo (linha é a média móvel de 07 dias) [4]. (b) Casos diários registrados (pontos vermelhos), interpolação estatística da série (curva laranja) e projeção casos diários (curva tracejada azul com intervalo de confiança determinado pela área cinza) [3].

## RISCO EPIDÊMICO



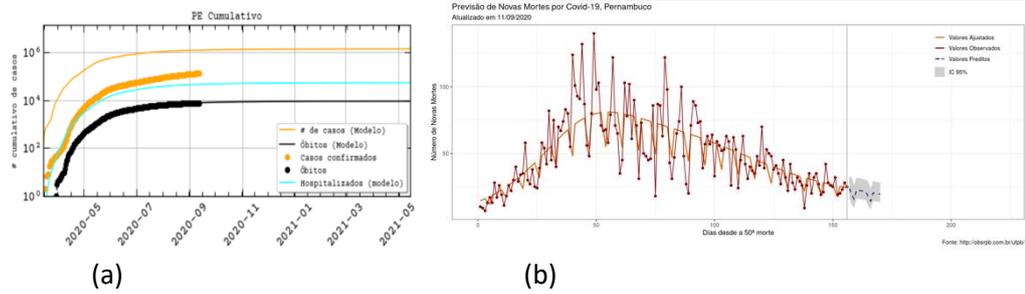
**Figura 2:** (a) Diagrama de risco apresenta (dia 15/10 em azul), tendência para **risco epidêmico moderado (faixa amarela)** [1] (b) Gráfico do **número de reprodução  $R(t)$**  da Covid-19 em função do tempo para Pernambuco [2]:  $R(t) < 1$  (média 20 dias 0,95).

### HOSPITALIZAÇÕES



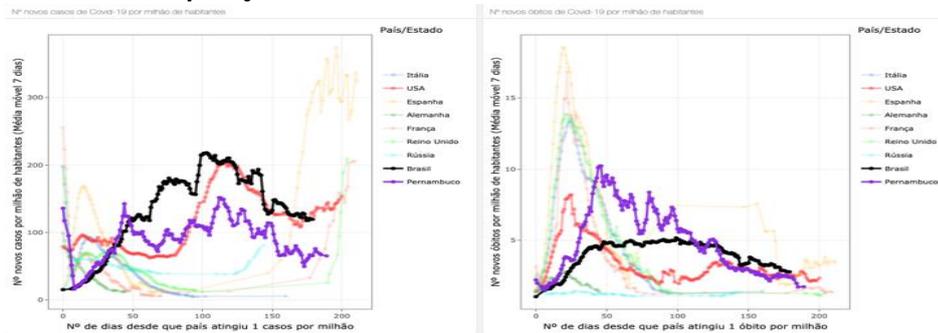
**Figura 3:** (a) Série histórica de leitos de UTI (vermelho) e enfermaria (azul) disponíveis para COVID-19 na rede pública de acordo com a Secretaria de Saúde do Estado [3]. (b) A curva apresenta a taxa de ocupação diária de leitos de UTI regulados para a rede pública (vale ressaltar a desmobilização de leitos não utilizados, elevando a taxa de ocupação) [2]. (c) A curva apresenta a projeção (próximos meses) de hospitalizações.

### ÓBITOS



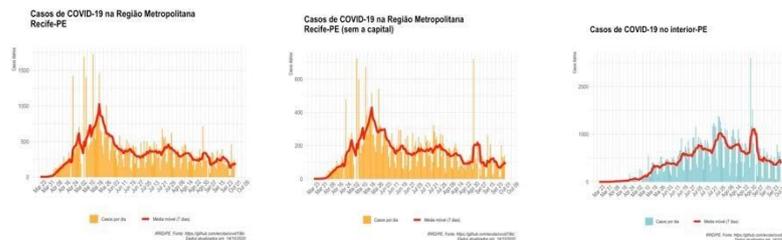
**Figura 4:** (a) Óbitos acumulados registrados (pontos pretos) e projeção de óbitos acumulados (curva preta) em escala log-linear em função do tempo, indicando tendência de saturação em 10 mil óbitos [2]. (b) Óbitos diários registrados (pontos vermelhos), interpolação estatística (curva laranja) e projeção de óbitos diários (curva tracejada azul com intervalo de confiança determinado pela área cinza), indicando que um pico de óbitos já ocorreu e há tendência de decaimento de óbitos diários para as próximas semanas [3].

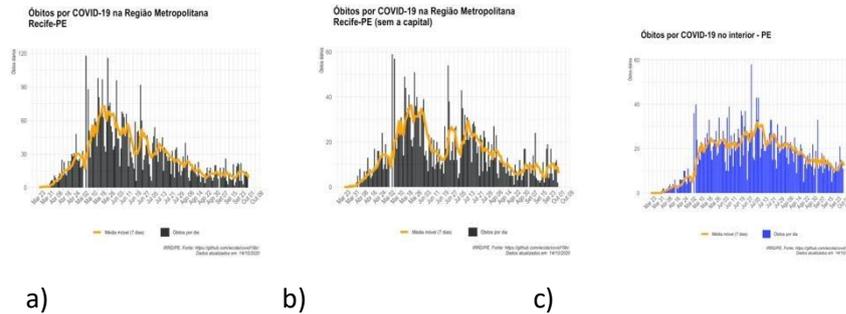
**Comparação Brasil e PE com outros Países: casos e óbitos**



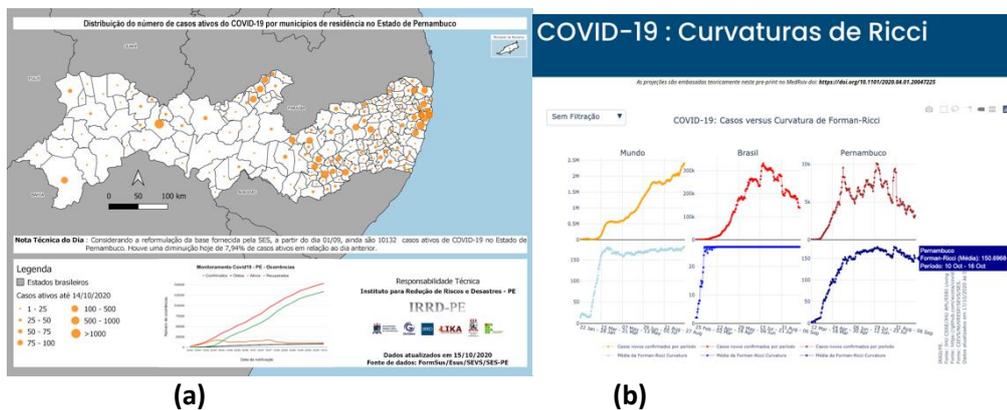
**Figura 5:** Número de casos a partir do 1º dia que os países atingiram um caso por milhão e um óbito por milhão. Brasil em preto e Pernambuco em azul.

**INTERIORIZAÇÃO DE CASOS E ÓBITOS E INDICADORES PANDÊMICOS**





**Figura 6:** Casos e óbitos diários e média móvel (a) Região Metropolitana do Recife. (b) Região Metropolitana de Recife sem a capital, Recife. (c) Interior de Pernambuco.



**Figura 7:** (a) Casos ativos (infectantes diagnosticados) geodistribuídos no Estado de Pernambuco em queda diária, e (b) indicador pandêmico, curvaturas de Ricci, ainda indicam espalhamento pandêmico no Estado.

**Referências:**

[1] Diagramas de risco divulgados Instituto para Redução de Riscos e Desastres de Pernambuco, <https://www.irrd.org/covid-19/diagramas-de-risco/>, desenvolvidos em parceria como grupo BIO-COMSC da Universidade Politécnica da Catalunya: <https://biocomsc.upc.edu/en/> <https://www.irrd.org/covid-19/diagramas-de-risco/> .

[2] Modelo epidemiológico MOSAIC – UFRN, Lyra, do Nascimento *et al.* (2020), <http://astro.dfte.ufrn.br/html/Cliente/COVID19nor.php>

[3] Observatório de Síndromes Respiratórias da UFPB, <http://obsrpb.com.br/ufpb/>

[4] Arthur A. Brum, Gerson C. Duarte-Filho e Giovani L. Vasconcelos. Aplicativo Modinterv Covid-19, 2020. Disponível em <http://fisica.ufpr.br/modinterv/> .

[5] Painel da Rede COVIDA, <https://painel.covid19br.org/> .

[6] Método EpiForecasts desenvolvido pelo Center for the Mathematical Modelling of Infectious Diseases, London School of Hygiene & Tropical Medicine (adaptado e executado por Marcus Carvalho, prof. Dr. em Ciências da Computação - UFPB) <https://marcuswac.github.io/covid-br-epiforecasts/> .

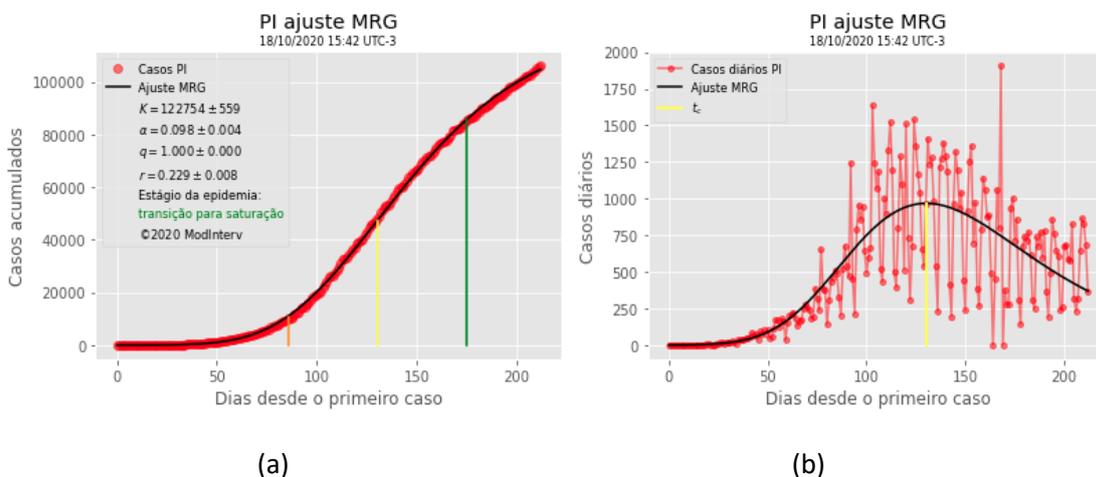
## PIAUI

### Situação atual e projeções numéricas avaliadas em 17/10/2020

#### INTRODUÇÃO

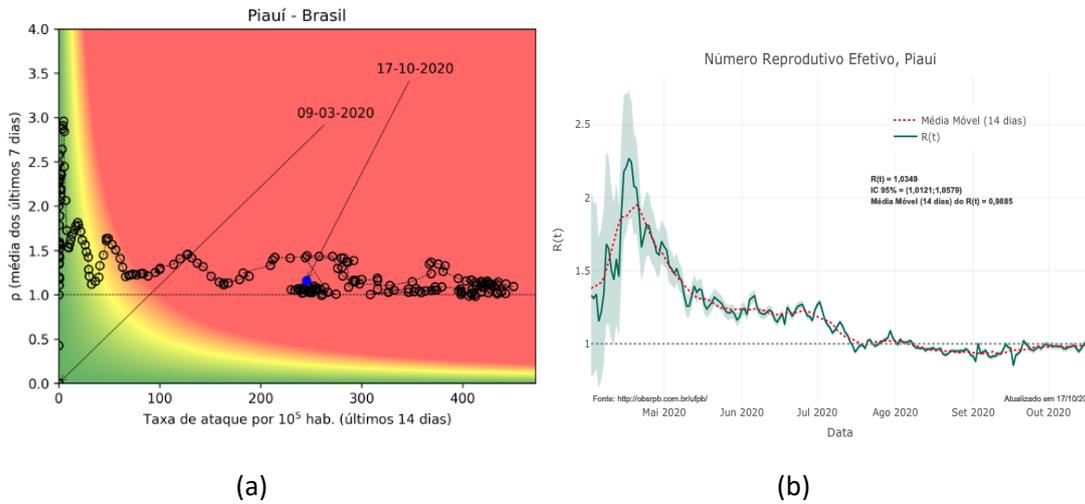
A situação atual da pandemia Covid-19 no Piauí se encontra com uma leve alta, logo após um período de saturação do número de casos. Com relação ao número de óbitos, constata-se uma estabilidade em relação às semanas anteriores. Embora os picos alcançados em meados de agosto sejam agora mais nítidos, é possível identificar claramente uma interrupção na tendência de queda durante o início do mês de outubro, que pode ter sido efeito de relaxamento do distanciamento social verificado no fim de semana prolongado no início do mês de setembro. Sob esta perspectiva, é necessário estar atento também ao comportamento dos dados no final deste mês de outubro e em novembro, em função de situação similar de feriados e de aglomerações devido às campanhas eleitorais. Observa-se claramente que o  $R(t)$  no último mês no Estado ficou muito tempo perto de 1,0 e atualmente está crescendo.

#### CASOS CONFIRMADOS



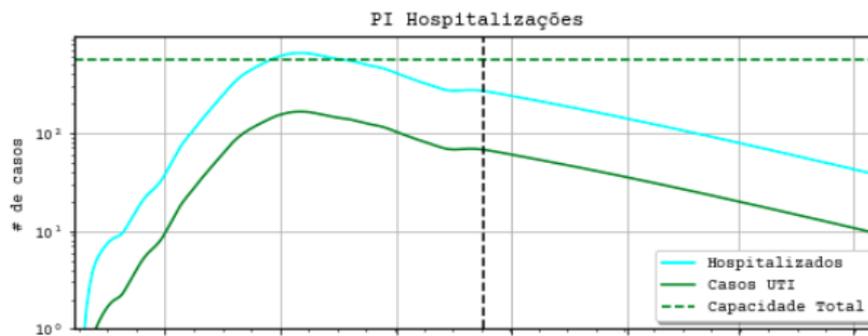
**Figura 1:** Dados e projeção de evolução a partir do ajuste dos dados da série histórica de casos acumulados em função do tempo (a) e casos diários registrados em função do tempo (b). Os resultados deste modelo [1] mostram um pico de casos associados em meados de agosto, mas os dados de setembro indicam uma interrupção na queda por cerca de 15 dias.

#### RISCO EPIDÊMICO



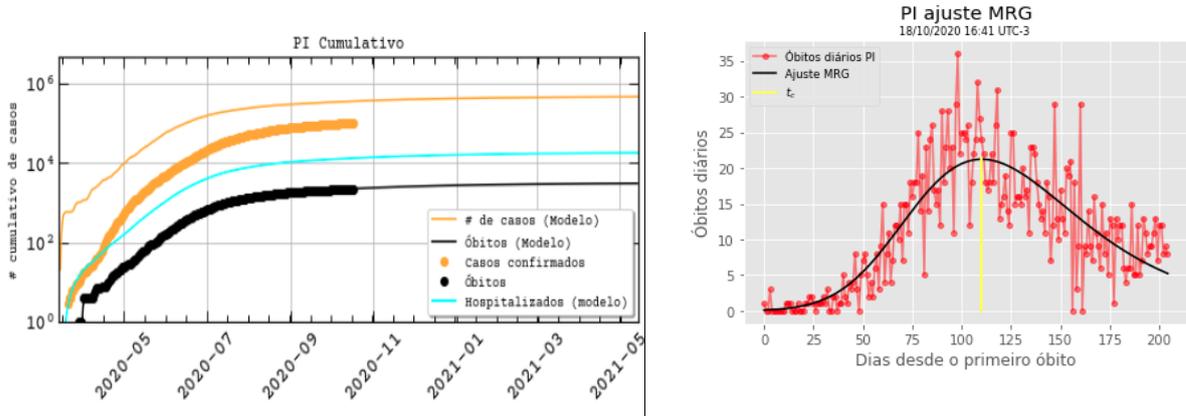
**Figura 2:** (a) Evolução do risco epidêmico no Estado, ainda dentro da região vermelha [2], representando uma piora na situação em relação a 30 dias atrás. (b) Gráfico do número de reprodução  $R(t)$  da Covid-19 em função do tempo, [3] baseado no melhor ajuste de uma curva de crescimento generalizado. Apesar do  $R(t)$  estar abaixo de 1, nota-se um aumento no mesmo período.

### HOSPITALIZAÇÕES



**Figura 3:** Projeção em escala log-linear do número de leitos clínicos (curva azul) e leitos de UTI (curva verde) necessários para atender pacientes da Covid-19, obtido por um modelo dinâmico de compartimentos [4]. Houve um aumento em ambas as curvas com relação à previsão feita há um mês. Apesar disto, a previsão atual para o comportamento a longo prazo indica um decréscimo mais rápido.

### ÓBITOS



(a)

(b)

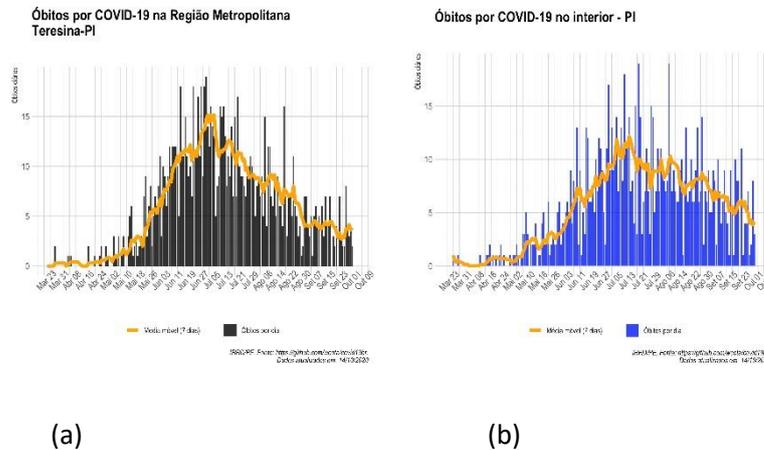
**Figura 4:** (a) Óbitos acumulados registrados e projeção de óbitos acumulados (curva preta) em escala log-linear. Não há alterações significativas na projeção a longo prazo em comparação com a situação anterior [4]. Também é indicada a projeção de casos totais acumulados, incluindo sintomáticos e assintomáticos, assim como em alterações significativas com relação à projeção anterior. (b) Óbitos diários registrados, interpolação estatística da série e projeção de óbitos diários pelo mesmo modelo usado na Figura 1 [1]. Aqui a interrupção na queda de óbitos na segunda quinzena de setembro é bastante clara. A projeção não indica reversão da tendência de queda.

#### NÚMERO DE REPRODUÇÃO: $R(t)$

Grupo	Método	Média de $R(t)$
GE3, UFRN [4]	Modelo dinâmico SEIR+ (série de óbitos e casos)	0,95 – 1,06
Observatório UFPB [3]	Inferência estatística (série de confirmados)	0,98 (0,93 – 1,03)
Rede COVIDA, UFBA, Cidacs, Fiocruz [5]	Modelo dinâmico SIR (série de confirmados)	1,00 (0,90 – 1,10)
Observatório UFPI	Modelo SIR Fuzzy	1,01

**Figura 5:** Tabela com valores estimados do número de reprodução médio  $R(t)$  da epidemia na Piauí por meio de quatro métodos distintos. Os resultados indicam valores limites de  $R(t)$  entre 0,90 e 1,10, um aumento com relação ao verificado anteriormente.

### INTERIORIZAÇÃO DA PANDEMIA



**Figura 6:** (a) Número de óbitos diários por Covid-19 na Região Metropolitana de Teresina e sua média móvel. (b) Número de óbitos no interior, excluindo a capital. Percebe-se uma nítida interrupção na tendência de queda na segunda quinzena de setembro, mais evidente na capital do que no interior.

### REFERÊNCIAS

- [1] <http://fisica.ufpr.br/modinterv/>
- [2] <https://www.irrd.org/covid-19/diagramas-de-risco/>
- [3] <http://obsrpb.com.br/ufpb/>
- [4] MOSAIC – UFRN, Lyra, do Nascimento *et al.* (2020), <http://astro.dfte.ufrn.br/html/Cliente/COVID19nor.php>
- [5] <https://painel.covid19br.org/>

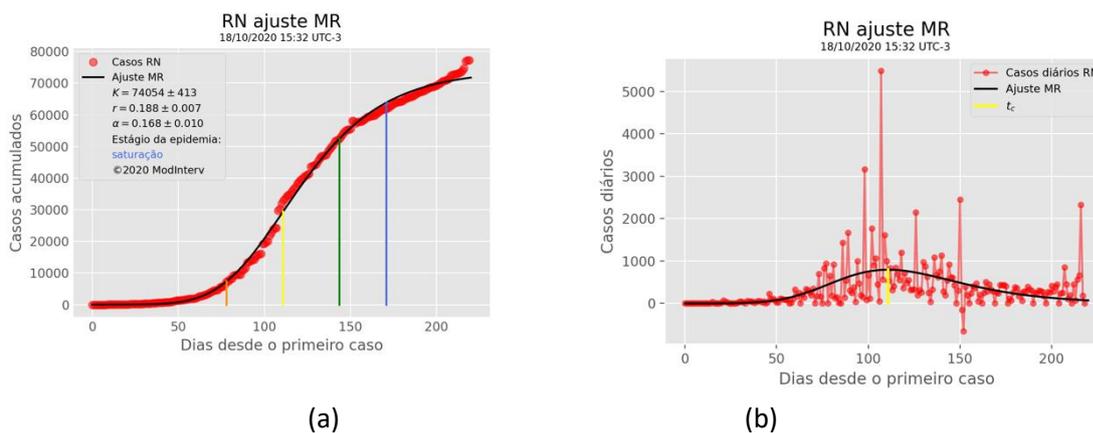
## RIO GRANDE DO NORTE

### Situação atual e projeções numéricas avaliadas em 17/10/2020

#### INTRODUÇÃO

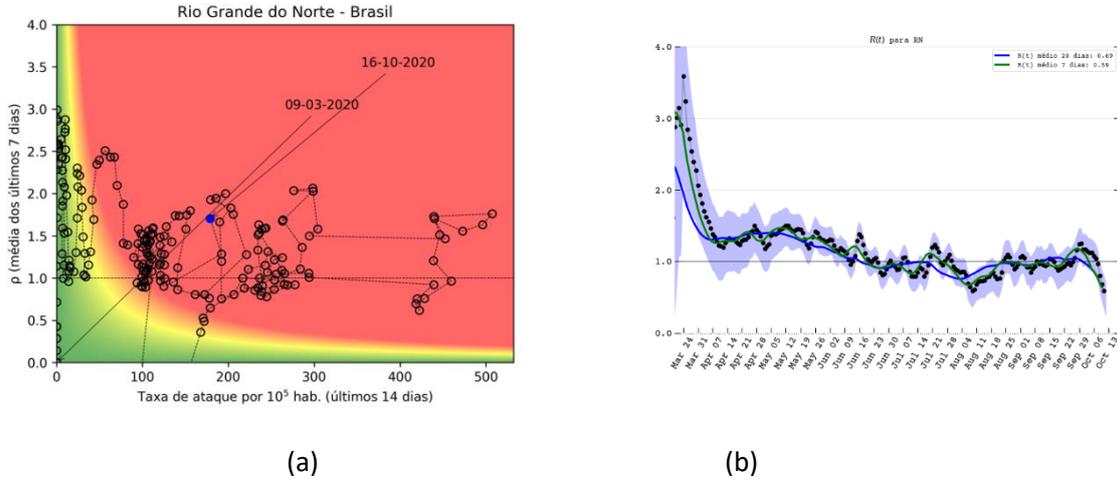
O Estado apresenta isolamento social baixo e seguindo a mesma tendência do pós-abertura. A sociedade no geral retomou suas atividades sociais e de trabalho. O uso de máscaras é irregular. O RN tem em seus municípios uma ocorrência ainda considerável de incidência de casos. A situação epidemiológica segue com baixos óbitos, porém constante com  $R(t) < 1$ . O modelo MOSAIC-UFRN, assim como sua previsão de aproximadamente 2.440 mortes pela doença desde o início da pandemia (previsão para outubro), foi confirmada com os dados publicados. Segundo o modelo completo MOSAIC-UFRN, observa-se que a abertura, da forma como foi conduzida, espalhou a onda epidêmica, que poderia ter sido bem mais curta no RN. É possível que aconteça um aumento de casos e óbitos ainda nesta fase. Na situação presente a pandemia pode continuar até maio de 2021 com os níveis atuais de óbitos, o que é péssimo para vários seguimentos do Estado do Rio Grande do Norte.

#### CASOS CONFIRMADOS



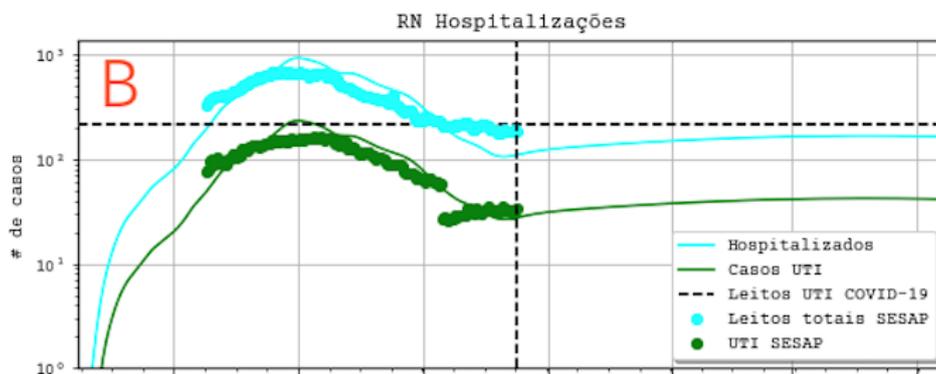
**Figura 1:** (a) Série histórica de casos acumulados em função do tempo e interpolação da série por meio de uma curva de crescimento generalizado (curva preta). (b) Casos diários registrados (pontos pretos), interpolação estatística da série (curva cinza) e projeção casos diários (curva vermelha com intervalo de confiança determinado pelas curvas azuis), indicando que um pico de casos confirmados já ocorreu e houve um decaimento lento da série registrada [3].

**RISCO EPIDÊMICO**



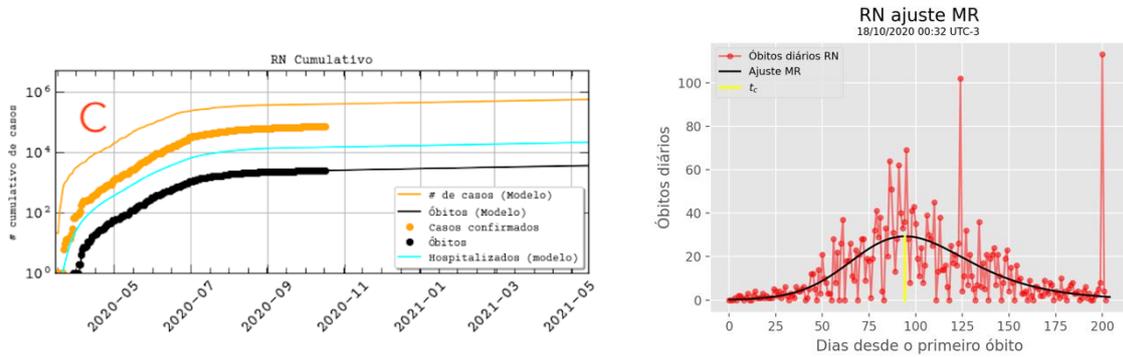
**Figura 2:** (a) Diagrama de risco aponta para uma diminuição do risco epidêmico [1]: na última semana o número de novos casos se reduziu bastante, e a concentração de casos ativos nos últimos 14 dias é de queda. (b) Gráfico do número de reprodução  $R(t)$  da Covid-19 em função do tempo para o Rio Grande do Norte [2]:  $R(t) < 1,0$  indica decrescimento lento de casos ativos em todo o Estado.

**HOSPITALIZAÇÕES**



**Figura 3:** Projeção em escala log-linear do número de leitos clínicos (curva azul) e leitos de UTI (curva verde) necessários para atender pacientes da Covid-19 [2]. As projeções indicam que um pico de hospitalizações ocorreu em junho e há tendência de queda para as próximas semanas. Os pontos verdes indicam a ocupação real de leitos de UTI de acordo com a Secretaria Estadual.

## ÓBITOS

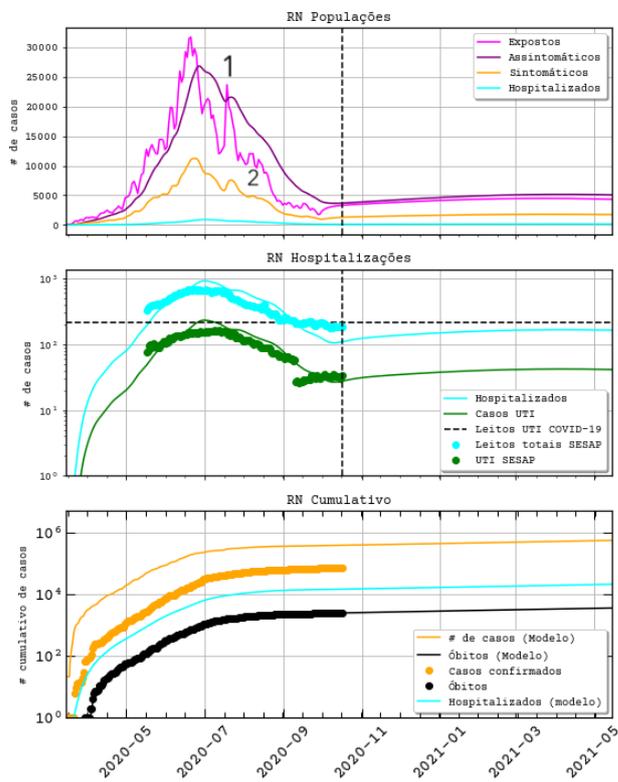


**Figura 4:** (a) Óbitos acumulados registrados (pontos pretos) e projeção de óbitos acumulados (curva preta) em escala log-linear em função do tempo, indicando tendência de saturação em cerca de 2 mil óbitos totais [2]. (b) Óbitos diários registrados (pontos vermelhos) e projeção de óbitos diários (curva preta), indicando que um pico de óbitos já ocorreu e há uma tendência de decaimento de óbitos diários para as próximas semanas [4].

## NÚMERO DE REPRODUÇÃO: $R(t)$

Grupo	Método	Média de $R(t)$
GE3, UFRN [2]	SEIR+ (série casos e óbitos)	~ 0.59 (média de 7 dias)

**Figura 5:** Tabela com valores estimados do número de reprodução médio  $R(t)$  da epidemia no Estado. Os resultados apontam para um valor médio de  $R(t) \sim 0.59$ , o que indica decrescimento da transmissão de casos no Estado.



**Figura 6:** Modelo epidemiológico completo para o RN calculado com o MOISAIC-UFRN. (A) Evolução das populações de **expostos** ao vírus (rosa), indivíduos **assintomáticos** (violeta), indivíduos **simtomáticos** (amarelo). Nesta figura observam-se as assinaturas das mudanças na evolução de casos expostos ao vírus. Aberturas estão marcadas como 1 e 2 no gráfico superior A. Fase 1 em 1º de junho de 2020: Primeira fração da reabertura. Ponto 2 é a segunda fase da retomada gradual com reabertura de academias. Observa-se que a linha rosa vinha descendo, passa por um «solução» e muda de rota. Depois, o mesmo acontece no ponto 2. Sem a abertura, a linha rosa teria descido do topo até zero sem desviar para a direita. Esta linha é a quantidade de expostos, ou seja, com as estratégias seguidas o RN está alongando o problema. (B) Diagrama representa as hospitalizações, em que os pontos verde-escuros são as UTIs e os verde-claros, leitos clínicos. Os dados de hospitalizações gerados pela SESAP-RN confirmam os dos modelos teóricos em um ótimo acordo, o que reforça a precisão das projeções MOSAIC. A demanda está sob controle no momento, com ocupação de leitos abaixo de 80%. (C) Evolução de casos (pontos amarelos) e óbitos (pontos pretos).

leitos clínicos. Os dados de hospitalizações gerados pela SESAP-RN confirmam os dos modelos teóricos em um ótimo acordo, o que reforça a precisão das projeções MOSAIC. A demanda está sob controle no momento, com ocupação de leitos abaixo de 80%. (C) Evolução de casos (pontos amarelos) e óbitos (pontos pretos).

#### Referências:

- [1] <https://www.irrd.org/covid-19/diagramas-de-risco/> ;
- [2] MOSAIC – UFRN, Lyra, do Nascimento et al. (2020), <http://astro.dfte.ufrn.br/html/Cliente/COVID19nor.php>
- [3] <http://obsrpb.com.br/ufpb/>
- [4] <http://fisica.ufpr.br/modinterv/>

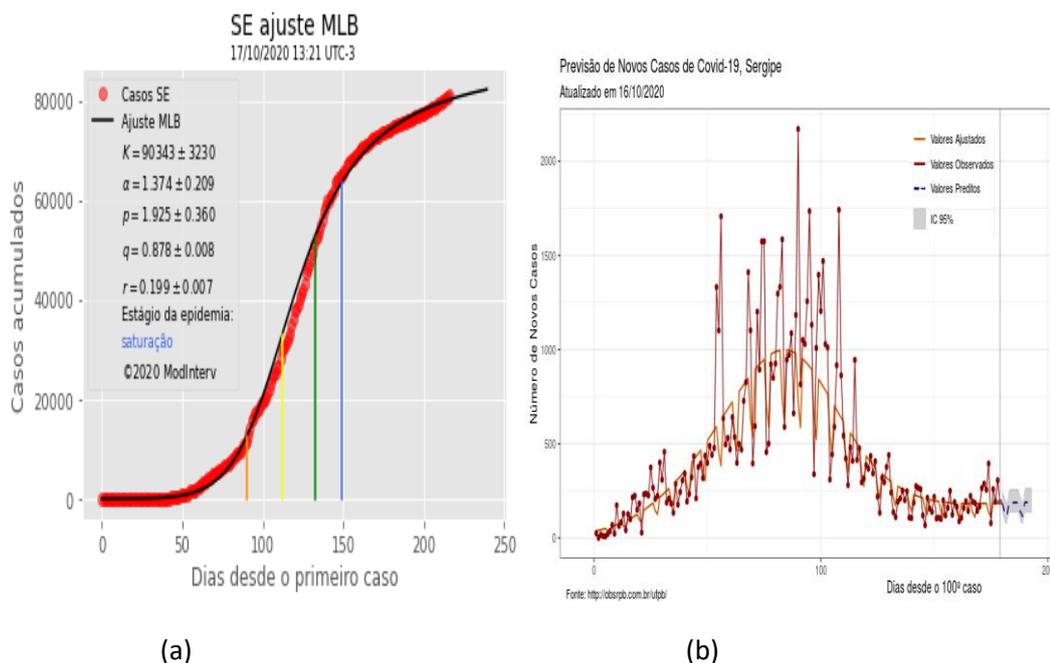
## SERGIPE

### Situação atual e projeções numéricas avaliadas em 17/10/2020

#### INTRODUÇÃO

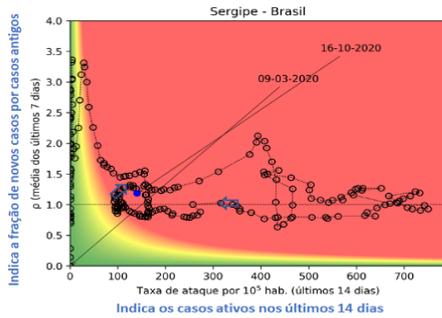
A análise da situação atual da pandemia em Sergipe, detalhada e justificada nas figuras abaixo, indica que situação tem se mantido estável, mas com um recente aumento de casos. Os resultados dos modelos de evolução dinâmica e a análise de risco estão em concordância com estimativas de previsão de risco pandêmico alto, com indicação de recente aumento do número de infectados e estabilidade de óbitos. A trajetória no diagrama de risco mostra tendência de se manter em regiões de risco alto, mas com proximidade ao risco moderado. O número de reprodução  $R(t)$  se manteve consistentemente baixo durante todo o mês de agosto e boa parte de setembro, mas voltou a atingir valores acima de 1,0 (um) desde o final setembro, indicando crescimento recente de casos no Estado.

#### CASOS CONFIRMADOS

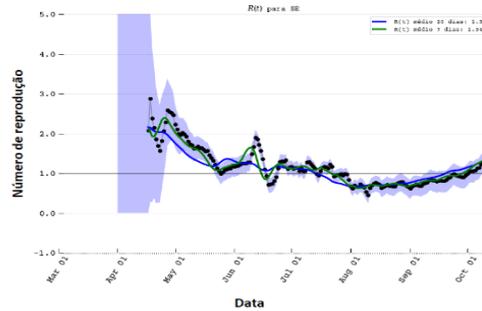


**Figura 1:** (a) Série histórica de casos acumulados em função do tempo (pontos vermelhos) e interpolação da série por meio de uma curva de crescimento generalizado (curva preta) [1]. (b) Casos diários registrados (pontos vermelhos), interpolação estatística da série (curva laranja) e projeção de casos diários (curva tracejada azul com intervalo de confiança determinado pela área cinza) [2].

#### RISCO EPIDÊMICO



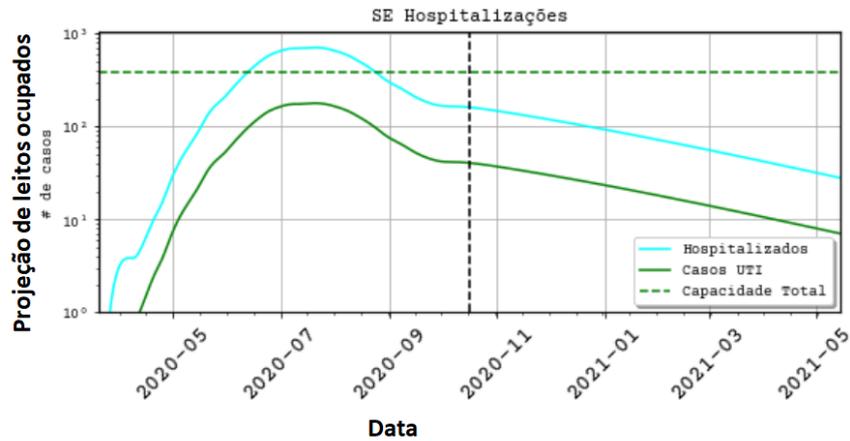
(a)



(b)

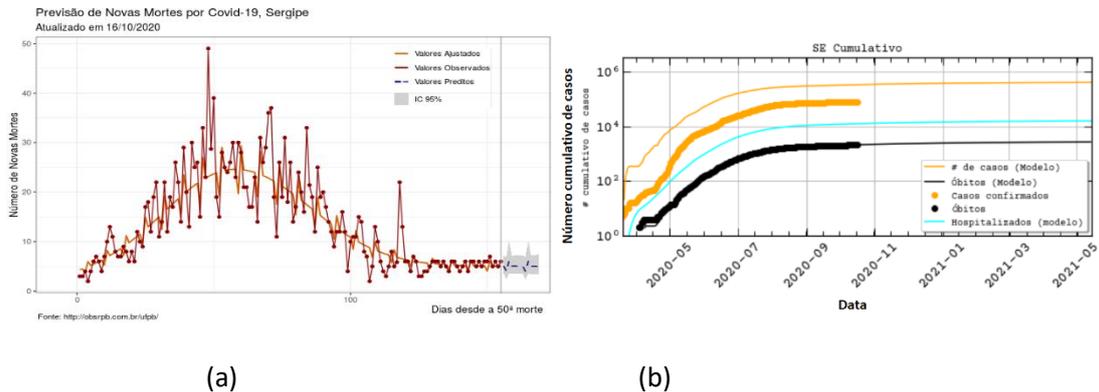
**Figura 2:** (a) Diagrama de risco aponta para **risco alto nas proximidades de moderado** [3]. (b) Gráfico do número de reprodução  $R(t)$  da Covid-19 em função do tempo para Sergipe [4]:  $R(t) > 1$  indica crescimento de casos ativos no Estado.

### HOSPITALIZAÇÕES



**Figura 3:** Projeção em escala log-linear do número de leitos clínicos (curva azul) e leitos de UTI (curva verde) necessários para atender pacientes da Covid-19 [4].

### ÓBITOS



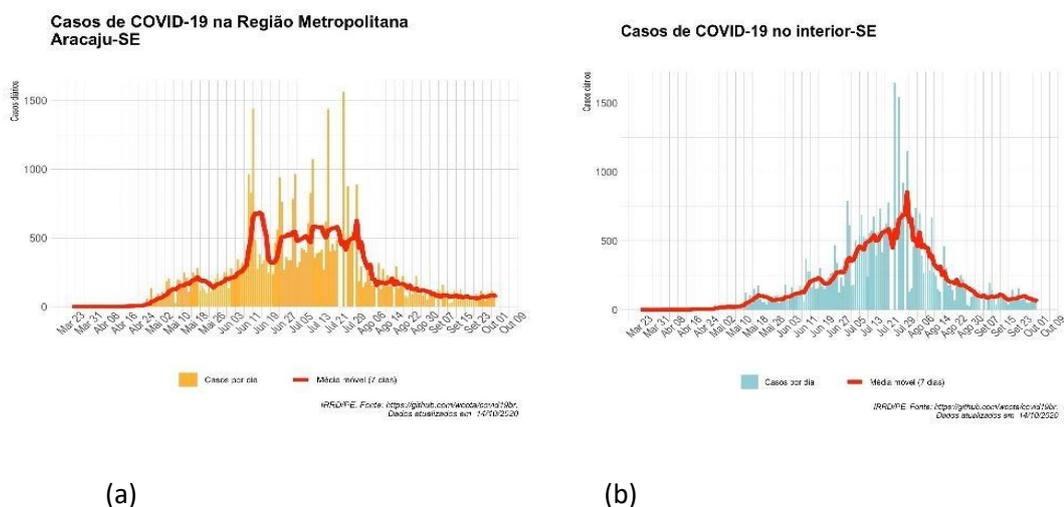
**Figura 4:** (a) Óbitos acumulados registrados (pontos pretos) e projeção de óbitos acumulados (curva preta) em escala log-linear em função do tempo [4]. (b) Óbitos diários registrados (pontos vermelhos) e projeção de óbitos diários (curva preta), indicando que o pico de óbitos já ocorreu e há uma tendência de estabilidade de óbitos diários para as próximas semanas [2].

#### NÚMERO DE REPRODUÇÃO: $R(t)$

Grupo	Método	Média de $R(t)$
GE3, UFRN [4]	SEIR+ (série de óbitos e casos)	1,30 (1,25 – 1,35)
Observatório UFPB [2]	Inferência estatística (série de confirmados)	1,17 (1,16 – 1,18)

**Figura 5:** Tabela com valores estimados do número de reprodução médio  $R(t)$  da epidemia no Estado por meio de quatro métodos distintos. Os resultados apontam para valores limitantes de  $R(t)$  entre 1,16 e 1,35, o que indica provável crescimento da transmissão de casos no Estado.

#### INTERIORIZAÇÃO DE CASOS E ÓBITOS



**Figura 6:** (a) Casos diários (barras laranja) e média móvel (curva vermelha) na Região Metropolitana de Aracaju. (b) Casos diários (barras azuis) e média móvel (curva vermelha) no interior de Sergipe. Nota-se uma queda sustentada com bom controle da interiorização de casos, mas ligeiro aumento no número de casos diários na capital.

**Referências:**

[1] Arthur A. Brum, Gerson C. Duarte-Filho e Giovani L. Vasconcelos. Aplicativo Modinterv Covid-19, 2020. Disponível em <http://fisica.ufpr.br/modinterv/>.

[2] Observatório de Síndromes Respiratórias da UFPB, <http://obsrpb.com.br/ufpb/>

[3] Diagramas de risco. Instituto para Redução de Riscos e Desastres de Pernambuco, <https://www.irrd.org/covid-19/diagramas-de-risco/>, desenvolvidos pelo grupo BIO-COMSC da Universidade Politécnica da Catalunya: <https://biocomsc.upc.edu/en/> <https://www.irrd.org/covid-19/diagramas-de-risco/>.

[4] Modelo epidemiológico MOSAIC – UFRN, Lyra, do Nascimento *et al.* (2020), <http://astro.dfte.ufrn.br/html/Cliente/COVID19nor.php>

O quadro abaixo mostra um resumo geral da situação da pandemia nos Estados.

	Situação da pandemia	Risco epidêmico	Número de óbitos	Número de reprodução $R(t)^*$

ESTADOS				16/09	17/10
<b>Alagoas</b>	Tendência de queda	Em decaimento	Tendência de estabilização	~ 0,80	~ 0,68↓
<b>Bahia</b>	Tendência de estabilização	Alto	Tendência de queda	~ 0,87	~ 1,02↑
<b>Ceará</b>	Tendência de alta	Alto	Tendência de estabilização	~ 0,13	~ 1,26↑
<b>Maranhão</b>	Tendência de queda	Moderado-alto	Tendência de estabilização	~ 0,63	~ 0,80↑
<b>Paraíba</b>	Tendência de estabilização	Alto	Tendência de estabilização	~ 0,78	~ 1,00↑
<b>Pernambuco</b>	Tendência de estabilização	Moderado-alto	Tendência de queda	~ 0,70	~ 0,92↑
<b>Piauí</b>	Tendência leve de alta	Alto	Tendência de estabilização	~ 0,81	~ 1,02↑
<b>R.G. do Norte</b>	Tendência de queda	Em decaimento	Tendência de estabilização	~ 1,00	~ 0,59↓
<b>Sergipe</b>	Tendência de alta	Alto	Tendência de estabilização	~ 0,85	~ 1,26↑

\*Valores provenientes de mais de uma metodologia

**Comitê Científico do Nordeste**

Coordenação: Miguel Nicolelis e Sergio Rezende.

Membros: Adélia Carvalho de Melo Pinheiro (BA); José Noronha (PI); Luiz Cláudio Arraes de Alencar (PE); Sinval Brandão Filho (PE); Marco Aurélio Góes (SE); Marcos Pacheco (MA); Maurício Barreto (BA); Priscilla Karen de Oliveira Sá (PB); Roberto Badaró (BA); e Fábio Guedes Gomes (AL).

Informações:

WhatsApp: (11) 98442-2114

E-mail: [comunica.nordeste@consorcionordeste.com](mailto:comunica.nordeste@consorcionordeste.com)