



University of
Texas Libraries



e-revist@s



Centro Unversitário Santo Agostinho

revistafsa

www4.fsnet.com.br/revista

Rev. FSA, Teresina, v. 17, n. 7, art. 14, p. 269-290, jul. 2020

ISSN Impresso: 1806-6356 ISSN Eletrônico: 2317-2983

<http://dx.doi.org/10.12819/2020.17.7.14>

DOAJ DIRECTORY OF
OPEN ACCESS
JOURNALS

WZB
Wissenschaftszentrum Berlin
für Sozialforschung



MIAR



Análise de Previsão de Dados Brutos no Nordeste do Brasil Sobre o Novo Coronavírus (COVID-19)

Análise de Previsão de Dados Brutos no Nordeste do Brasil Sobre o Novo Coronavírus (COVID-19)

Cleo Clayton Santos Silva

Doutorando em Ciência da Propriedade Intelectual pela Universidade Federal de Sergipe
Professor da Faculdade de Administração de Negócios de Sergipe - FANESE
E-mail: cleoclayton@hotmail.com

Cleide Mara Barbosa da Cruz

Mestranda em Ciência da Propriedade Intelectual pela Universidade Federal de Sergipe
E-mail: cmara.cruz@bol.com.br

Nadja Rosele Alves Batista

Mestranda em Ciência da Propriedade Intelectual pela Universidade Federal de Sergipe
E-mail: nrosle@hotmail.com

Endereço: Cleo Clayton Santos Silva

Av. Marechal Rondon, s/n - Jardim Rosa Elze, São Cristóvão - SE, 49100-000, Brasil.

Endereço: Cleide Mara Barbosa da Cruz

Av. Marechal Rondon, s/n - Jardim Rosa Elze, São Cristóvão - SE, 49100-000, Brasil.

Endereço: Nadja Rosele Alves Batista

Av. Marechal Rondon, s/n - Jardim Rosa Elze, São Cristóvão - SE, 49100-000, Brasil.

Editor-Chefe: Dr. Tonny Kerley de Alencar Rodrigues

Artigo recebido em 26/04/2020. Última versão recebida em 18/05/2020. Aprovado em 15/03/2020.

Avaliado pelo sistema Triple Review: a) Desk Review pelo Editor-Chefe; e b) Double Blind Review (avaliação cega por dois avaliadores da área).

Revisão: Gramatical, Normativa e de Formatação

RESUMO

O Coronavírus (COVID-19) se tornou uma pandemia e recentemente representa uma grande ameaça para a saúde pública mundial, pois até o momento não existem vacinas clinicamente aprovadas ou medicamentos antivirais disponíveis para essas infecções nos seres humanos. A Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou a doença como emergência pública de interesse internacional, e a internet neste momento se mostrou o principal canal de informações em saúde para o público em geral. O COVID-19 atingiu uma magnitude sem precedentes, em que houve uma queda no Produto Interno Bruto (PIB) da China, e consequentemente uma queda no PIB de países cujas pessoas foram infectadas. As medidas para a prevenção são baseadas principalmente no isolamento social, estabelecendo determinadas restrições, e mantendo em quarentena indivíduos que vêm de um país para outro. Com relação à saúde pública, todos devem trabalhar em equipe para dar uma resposta adequada e proporcional a esta nova doença, visto que o número de casos por dia é crescente em diversos países do mundo, inclusive de mortalidade, e desta forma afeta as condições de vida dos indivíduos. Nesse sentido, no Brasil, a região Nordeste está concentrando um número significativo de casos, o que preocupa os profissionais da saúde, pois o coeficiente de letalidade tem aumentado. Com base em uma pesquisa quantitativa através dos dados disponibilizados e atualizados diariamente no site do Ministério da Saúde, foi realizada uma análise de previsão dos dados observados de casos confirmados no período de 06/04/2020 a 20/04/2020 na região Nordeste do Brasil para os próximos quinze dias através da equação encontrada para cada estado. A pesquisa retornou uma curva exponencial de casos previstos semelhante aos casos confirmados, com exceção do estado de Sergipe que o número de confirmados foi bastante elevado se comparado ao previsto para o mesmo dia. O Nordeste já resulta um quantitativo de 10088 diagnósticos até o dia 20/04/2020, apresentando suas primeiras mortes a partir do dia 25/03/2020.

Palavras-chave: Coronavírus. Saúde Pública. Região Nordeste.

ABSTRACT

Coronavirus (COVID-19) has become a pandemic and has recently posed a major threat to public health worldwide, as to date there are no clinically approved vaccines or antiviral drugs available for these infections in humans. The World Health Organization (WHO) has declared the disease as a public emergency of international interest, and the internet has now proved to be the main channel of health information for the general public. COVID-19 reached an unprecedented magnitude, in which there was a drop in China's Gross Domestic Product (GDP), and consequently a drop in the GDP of countries whose people were infected. Prevention measures are based mainly on social isolation, establishing certain restrictions, and quarantining individuals who come from one country to another. With regard to public health, everyone must work as a team to provide an adequate and proportional response to this new disease, since the number of cases per day is increasing in several countries in the world, including mortality, and thus affects the conditions of individuals' lives. In this sense, in Brazil, the Northeast region is concentrating a significant number of cases, which worries health professionals, since the lethality coefficient has increased. Based on a quantitative research through the data made available and updated daily on the website of the Ministry of Health, an analysis of confirmed cases and deaths was carried out in the period from 01/30/2020 to 03/31/2020 in the Northeast region of Brazil. The survey returned an increasing curve for each case from the first confirmed in March to the last day under analysis, resulting

in a total of 875 diagnoses presenting their first deaths as of March 25, 2020. Thus, the states with the highest number of infected people resulted in those with the most deaths, due to COVID-19.

Keywords: Coronavirus. Public Health. Northeast Region.

1 INTRODUÇÃO

O novo Coronavírus (COVID-19) é uma família de vírus que causam infecções respiratórias, e o novo agente deste vírus foi descoberto no dia 31/12/2019 após os casos registrados na China (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020). Estes são uma família de vírus cujo ácido ribonucleico (RNA) é grande, de fita positiva e envelopados (WAN et al., 2020).

De acordo com Zhu (2020), o COVID-19 causa pânico porque é um vírus novo e pouco se sabe sobre ele, por isso as pessoas têm pouca ou nenhuma imunidade protetora contra ele, pois não existe uma vacina específica e os estudos ainda estão em andamento para poder entender e desenvolver estratégias preventivas para lidar com essa ameaça de nível mundial. Conforme Trilla (2020), existem casos importados e casos secundários em mais de vinte e quatro países, no dia 30 de janeiro de 2020 a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou a doença como epidêmica, como uma emergência de interesse público em saúde internacional.

As informações sobre o novo Coronavírus estão evoluindo rapidamente, uma vez que os laboratórios do mundo inteiro estão trabalhando muito sobre ele (PLOTKIN, 2020). O Brasil já criou legislação aplicada ao COVID-19, sendo estas Lei nº 13.979, de 6 de fevereiro de 2020 e a Portaria nº 356, de 11 de março de 2020 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020).

Uma das questões mais comuns em relação ao atual COVID-19 é a discrepância entre a gravidade dos casos observados na província de Hubei da China e os que ocorreram em outras partes do mundo, uma resposta possível é o anticorpo de Síndrome Respiratória Aguda Grave (SARS-CoV-2) devido a exposição a outros Coronavírus, pois pode haver um mecanismo biológico por trás dessa anomalia epidemiológica, pois os indivíduos que mais sofrem podem ser preparados por uma ou mais exposições devido à heterogeneidade do epítipo antigênico, pois estes experimentam os efeitos colaterais de realce dependente de anticorpos (TETRO, 2020). Os pesquisadores e profissionais da saúde ainda estão entendendo a dinâmica do COVID-19 em humanos e o impacto do vírus no indivíduo, mas os estudos ainda precisam se concentrar em como o vírus interage como hospedeiro, levando a grande

variação nos sintomas observados e na aparente discrepância de gravidade relacionada à província de Hubei e o resto do mundo (TETRO, 2020).

O SARS-CoV-2, que causa o COVID-19, continua a causar medos globais, sofrimento psicológico, perdas econômicas e impactos em várias atividades humanas, incluindo indústria e mobilidade. O COVID-19 causa uma alta no número de mortes e coloca uma pressão enorme sobre os sistemas de saúde se difundindo globalmente e, provavelmente, países com recursos limitados serão mais atingidos devido a orçamentos menores de assistência médica e menos possibilidades de diagnóstico e controle de infecção (ZOWALATY; JÄRHULT, 2020).

A potencial chegada de um novo vírus no Brasil coloca à prova a estrutura de vigilância existente no país, principalmente num momento em que a redução de investimentos no Sistema Único de Saúde (SUS) e na pesquisa fragiliza a capacidade de detecção precoce e de resposta. O Brasil, que foi protagonista na epidemia de Zica, precisa acompanhar o avanço de conhecimentos gerados no exterior e preparar-se para as demandas específicas que surgirão no país, incluindo diagnóstico, assistência, prevenção e promoção da saúde (LANA, 2020).

A região Nordeste do Brasil está concentrando um elevado número de casos de COVID-19, e conseqüentemente um quantitativo significativo de mortes, por isso os profissionais da saúde pública e população se preocupam com esta situação. Diante do exposto, este estudo tem como objetivo apresentar, por meio de dados reais, a evolução do crescimento de infectados pelo COVID-19 nos nove estados da Região Nordeste do Brasil, bem como uma análise de previsão dos dados observados de casos confirmados no período de 06/04/2020 a 20/04/2020 na região Nordeste do Brasil para os próximos quinze dias através da equação encontrada para cada estado.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção está dividida em quatro subseções, a saber: Coronavírus; Transmissão, sintomas e causas do Coronavírus (COVID-19); Medidas de prevenção do COVID-19; Desafios e Perspectivas.

2.1 Coronavírus

Os primeiros Coronavírus humanos foram isolados pela primeira vez no ano de 1937, no entanto, em 1965, o vírus foi descrito como Coronavírus, isso em decorrência do seu perfil na microscopia, parecendo uma coroa (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020).

Existem dois Coronavírus altamente patogênicos, são Síndrome Respiratória Aguda Grave (SARS-CoV) e Síndrome Respiratória do Oriente Médio (MERS-CoV) que causam infecções letais em seres humanos (WAN *et al.*, 2020). Vale ressaltar que existem sete tipos de Coronavírus que são reconhecidos como patógenos em humanos (LANA, 2020). A maioria das pessoas se infecta com os Coronavírus comuns ao longo da vida, estes mais comuns são alpha Coronavírus 229E e NL63, bem como o beta Coronavírus OC43 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020).

As características patológicas do COVID-19 muito se assemelham àquelas observadas na Síndrome Respiratória Aguda Grave (SARS) e a Síndrome Respiratória do Oriente Médio (MERS). Além disso, as amostras de biópsia hepática dos pacientes evidenciam como o COVID-19 e a esteatose microvesicular moderada, bem como a atividade lobular (XU *et al.*, 2020). A proteína nucleocapsídeo (N) de um Coronavírus desempenha um papel crucial na montagem do vírus e na sua transcrição de RNA, sendo importante caracterizar um vírus no nível nucleotídeo para descobrir as variações na sequência genômica do vírus e a semelhança em relação a outros vírus que podem afetar as funções de seus genes e proteínas (SHEIKH *et al.*, 2020).

Desde a sua identificação no final de dezembro de 2019, na China, o número de casos importados para outros países está mudando rapidamente (BWIRE; PAULO, 2020). É possível que por várias semanas esse vírus tenha passado despercebido e, como era início de uma temporada de gripe sazonal, até que o alerta fosse emitido para o aumento de casos graves, foi possível identificar o Coronavírus (TRILLA, 2020).

2.2 Transmissão, sintomas e causas do Coronavírus (COVID-19)

A Comissão Nacional de Saúde da China divulgou em 27 de janeiro de 2020 um relatório que afirmava que o COVID-19 poderia ser transmitido não apenas por gotículas respiratórias, mas também por contato direto (FAN *et al.*, 2020).

O Coronavírus é transmitido através de gotículas no ar, bem como no contato direto com pessoas infectadas. Este vírus, por sua vez, se espalha principalmente por meio de

contato próximo com outro indivíduo, em particular apresentando tosse e espirro (ZHU, 2020). Diminuindo a transmissão de humano para humano, é obviamente uma medida crucial para interromper o surto atual e atrair por direito a maior atenção no momento presente (ZOWALATY; JÄRHULT, 2020).

O COVID-19 causa infecção pulmonar grave e até mesmo mortalidade (GOO, et al., 2020). Tanto a gripe quanto o COVID-19 causam infecção do trato respiratório e especialmente naqueles imunocomprometidos ou sem imunidade existente para os vírus, e as autoridades de saúde precisam identificar as necessidades psicológicas imediatas da população, apresentando os sintomas físicos, estes incluem calafrios, coriza, tosse, dor de garganta, bem como aqueles que com autoavaliação ruim e histórico de doenças crônicas experimentou um impacto psicológico do surto e níveis mais altos de estresse, ansiedade e depressão (WANG, 2020).

2.3 Medidas de prevenção do COVID-19

Para impedir a disseminação de novos vírus, todas as cidades da China fecharam a maioria dos lugares públicos e instalações, incluindo parques, pois qualquer coisa que aumente a probabilidade de entrar em contato com uma pessoa infectada compromete o sistema imunológico e aumenta o risco de infecção, por isso as precauções universais para limitar a sua propagação são muito importantes até que alguma vacina ou outra estratégia seja disponível (ZHU, 2020).

Em alguns casos, usar máscara pode ser uma maneira para reduzir sua exposição, a maneira mais eficaz é manter as mãos limpas e umedecê-las com água limpa, depois aplicar sabão e esfregar, antes de enxaguar e secar com toalha limpa, nesse sentido de higienização os desinfetantes e produtos para as mãos devem conter pelo menos 70% de álcool (ZHU, 2020). A triagem da temperatura corporal (febre) é o principal teste realizado nos pontos de entrada, ou seja, nos aeroportos para os viajantes que retornam de países, por isso recomenda-se quarentena para os viajantes provenientes de áreas de alto risco para evitar possíveis importações de COVID-19 (BWIRE; PAULO, 2020).

As medidas de precaução contra as variáveis COVID-19 incluíram evitar o compartilhamento de utensílios durante as refeições, cobrindo a boca ao tossir e espirrar, lavando as mãos com sabão, lavar as mãos imediatamente após tossir, espirrar ou esfregar o nariz, bem como após tocar objetos contaminados (WANG, 2020).

É importante aumentar a vigilância em áreas onde a epidemia pode ser subestimada e identificar prontamente brechas de prevenção e controle para reduzir a carga de uma nova rodada de transmissão, pois os países que ainda não foram infectados devem ter atenção à situação epidêmica para se prevenir, neste sentido para prevenir ou mitigar a propagação e seus efeitos negativos. As intervenções da saúde visam principalmente três tipos de população: a população na área de origem, a população flutuante que sai da área de origem e a população que viaja da área infectada para outras áreas (FAN *et al.*, 2020).

2.4 Desafios e Perspectivas

O Aprimoramento Dependente de Anticorpos (ADE) viral tem sido uma grande preocupação para a epidemiologia, e desenvolvimento de vacinas e terapia medicamentosa baseada em anticorpos, no entanto o mecanismo em torno da ADE ainda é ilusório para as questões relacionadas ao Coronavírus (WUAN *et al.*, 2020). O ADE deve ser comprovadamente um mecanismo de patogênese, tanto os regimes de tratamento e desenvolvimento de vacinas precisarão levar esse fenômeno em consideração para garantir que seja atenuada (TETRO, 2020).

Vários estudos mostram que mecanismos moleculares detalhados para ADE de Coronavírus a entrada ainda é desconhecida. E o papel dos anticorpos na entrada viral pode orientar o desenho futuro da vacina e a terapia medicamentosa baseada em anticorpos (WAN *et al.*, 2020). O estudo do COVID-19 infeccioso humano emergente, para elucidar sua rota de mecanismos patogênicos de transmissão e identificação de possíveis alvos de drogas, promoveria o desenvolvimento de medidas preventivas e terapêuticas eficazes (YAN LI *et al.*, 2020).

As enzimas estão envolvidas em vários processos celulares, uma questão importante seria evitar a inibição sistêmica que pode resultar em alguma toxicidade, conseqüentemente, é provável que esses inibidores de moléculas pequenas, ou outros mais potentes ativos por via oral, possivelmente sejam liberados por inalação e exibindo uma lenta taxa de dissociação, para permitir inibição sustentada, merecem ser testados rapidamente para avaliar seu efeito antiviral contra o COVID-19 (COUTARD *et al.*, 2020).

A identificação do diagnóstico, curso clínico e tratamento do caso, incluindo sintomas leves iniciais do paciente na apresentação com progressão para pneumonia, destaca a importância de uma coordenação estreita entre médicos e autoridades de saúde pública nos níveis local, estadual e federal, conforme a necessidade de disseminação rápida de

informações clínicas relacionadas ao atendimento de pacientes com esta infecção emergente (HOLSHUE, 2020).

Ainda não existe tratamento específico, embora estejam sendo utilizados diferentes tratamentos experimentais com drogas antivirais (lopinavir/ritonavir/remdisivir), no entanto não tem nenhuma vacina experimental, pois provavelmente não se encaixa (TRILLA, 2020).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa consiste em uma análise quantitativa dos dados de casos do COVID-19, que são atualizados diariamente no site do Ministério da Saúde. Para isso, optou-se por iniciar a coleta de dados a partir do dia 30/01/2020, pelo fato de que o dia 30 de janeiro de 2020 foi o dia em que, segundo Trilla (2020), a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou a doença como epidêmica, como uma emergência de interesse público em saúde internacional.

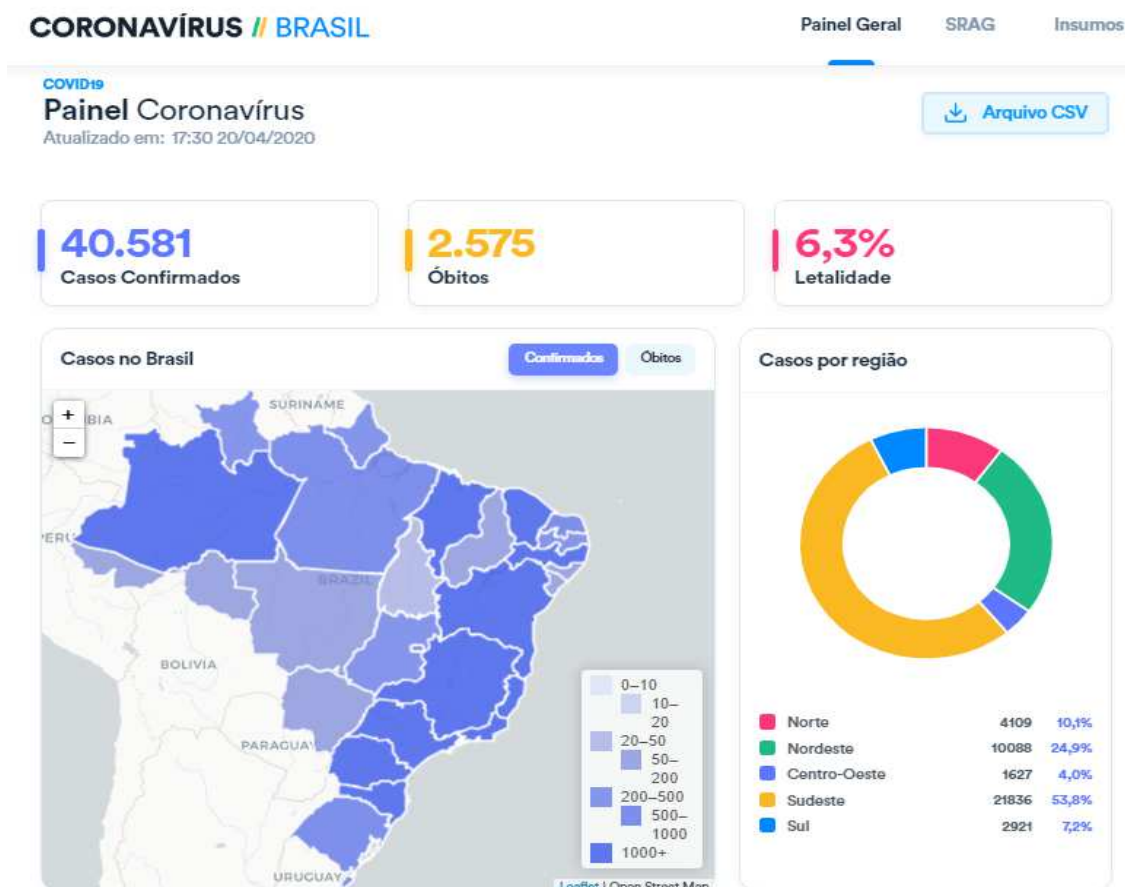
Para trabalhar os dados da Região Nordeste, como o primeiro caso da região foi registrado em 06/03/2020, optou-se por expor graficamente os dados do dia 05/03/2020 até o dia 20/04/2020, já que os dias anteriores os resultados foram constantes, ou seja, zero casos.

No caso do modelo matemático para realizar previsões, foram admitidos os quinze últimos valores observados (número de casos confirmados) para poder realizar a previsão dos quinze dias posteriores, ou seja, através da equação de previsão $y = e^x$ com base nos valores observados de 06/04/2020 a 20/04/2020, assim foi possível prever para os nove estados da região Nordeste como se comportará o número de casos confirmados, tomando como base um modelo de crescimento exponencial positivo ($0 < a \neq 1$).

O site do Ministério da Saúde trabalha com números que são alimentados dia a dia sobre os registros de novos casos e óbitos de COVID-19, através da plataforma disponível de livre acesso. Existe um resumo do total de casos confirmados, de óbitos e a porcentagem de abrangência dos casos registrados através da letalidade (Figura 1). Dessa forma, optou-se por analisar os nove estados da Região Nordeste, visto que os números de casos e óbitos nesta região estão tendo aumento significativo.

A coleta foi realizada através do download dos números atualizados disponíveis no site do Ministério da Saúde, onde foi possível realizar um filtro com os dados da região Nordeste, para analisar diariamente de forma quantitativa os nove estados dessa região. Esse download exporta os dados para o software Excel. O filtro abrange as datas (dia/mês/ano) referente à análise dos dados, que são os nove estados da Região Nordeste, o número de casos confirmados, o total de casos acumulados, o número de óbitos e o total de óbitos acumulados.

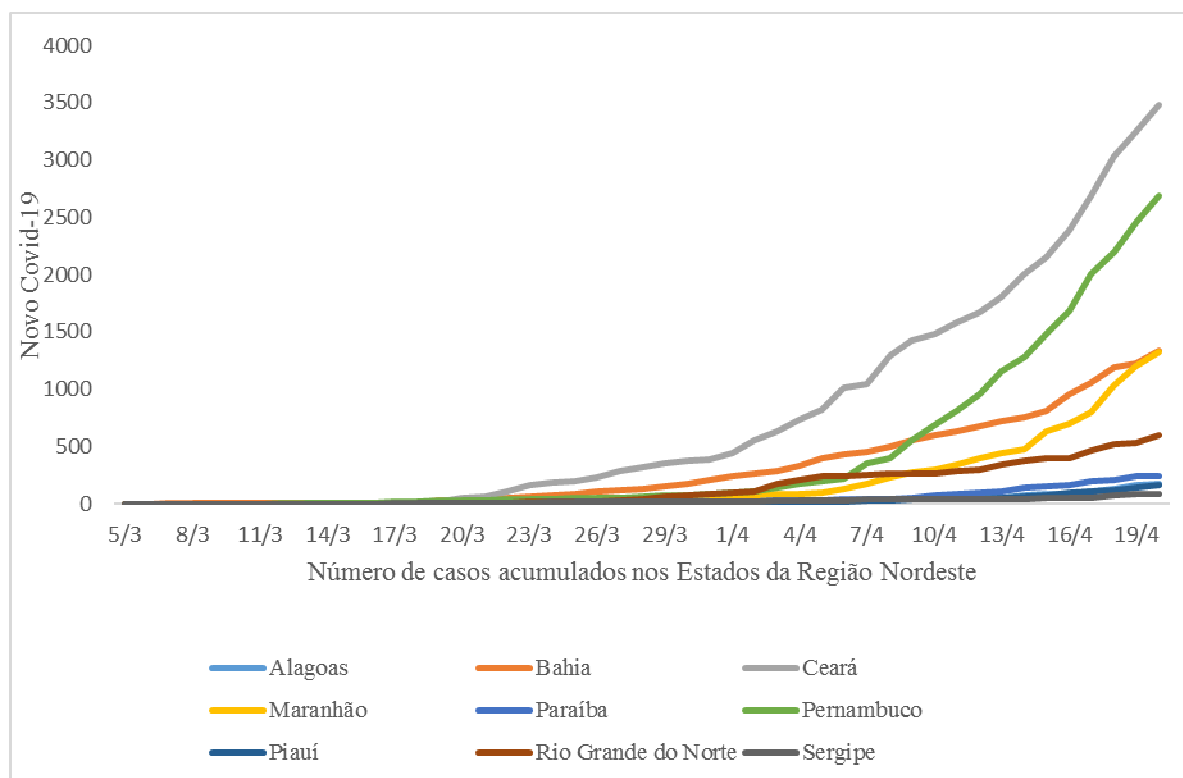
Figura 1 - Imagem da tela que mostra o quantitativo de resultados atualizado em 20/04/2020



Fonte: Dados obtidos por meio do Ministério da Saúde (2020).

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados da busca mostram a evolução dos casos confirmados do COVID-19 no Brasil, em específico na Região Nordeste, e em seguida uma análise da curva de crescimento exponencial para todos os casos registrados nos nove estados do Nordeste. Com base na (Figura 1) mostrada na metodologia deste estudo, percebe-se que até o dia 20/04/2020 a Região Nordeste apresenta um total de dez mil e oitenta e oito (10 088) casos confirmados. A Figura 2 mostra todos os casos confirmados da doença dentro do período analisado por estado.

Figura 2 - Total de casos confirmados na Região Nordeste por estado

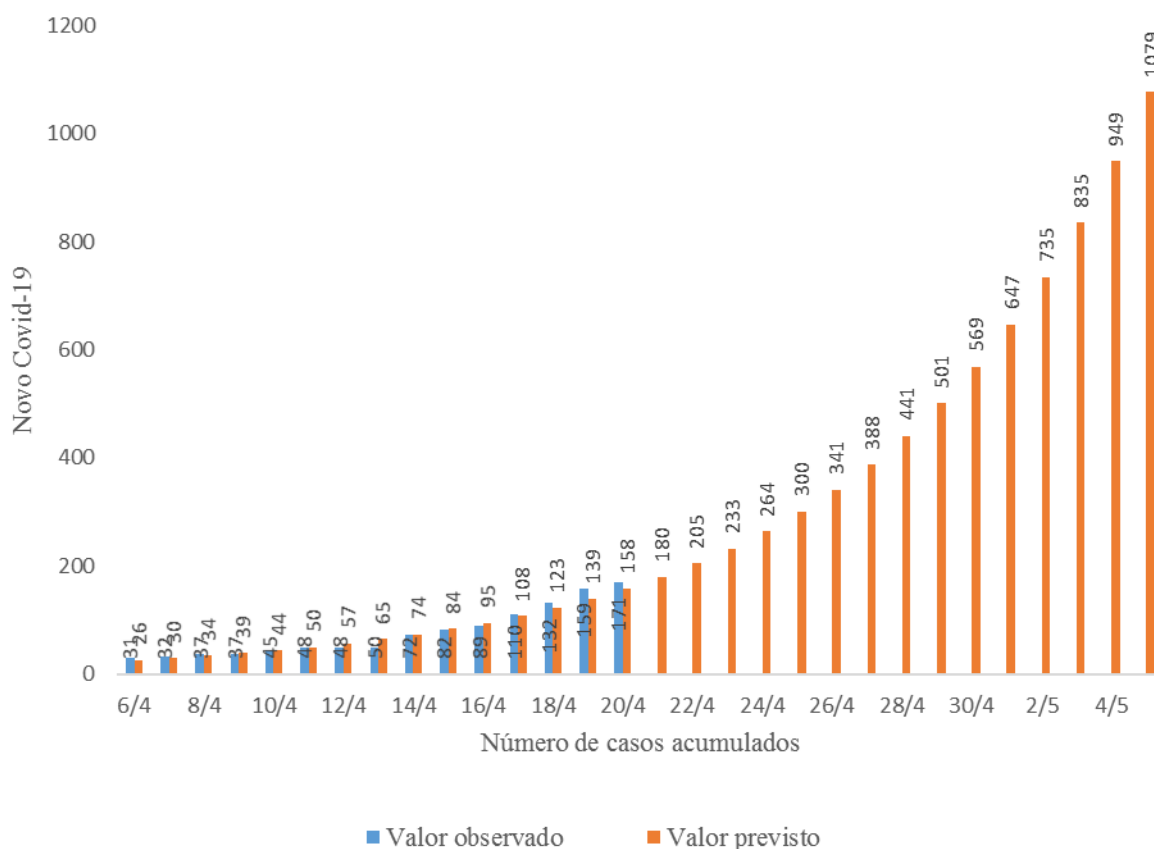
Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

A Figura 2 apresenta os nove estados da Região Nordeste, no entanto o estado do Ceará apresentou um quantitativo elevado no número de casos confirmados, saindo de cinco (05) casos desde o primeiro diagnóstico no dia 17/03/2020 para três mil quatrocentos e oitenta e dois (3482) casos acumulados em 21/04/2020, representando 34,52% dos casos diagnosticados na região Nordeste. Próximo ao estado do Ceará está o estado de Pernambuco que apresenta dois mil seiscentos e noventa (2690) infectados, representando 26,67% dos casos na região.

Um fato que merece destaque é a proximidade nos casos confirmados no estado da Bahia e Maranhão, com 13,29% e 13,09%, respectivamente, ambos com mil trezentos e quarenta e um (1341) e mil trezentos e vinte (1320) casos até o final desta análise. Seguido do Rio Grande do Norte com 5,90% dos casos e Paraíba com 2,43%, o que representa quinhentos e noventa e cinco (595) e duzentos e quarenta e cinco (245). Permanecem com o menor quantitativo os estados de Alagoas e Piauí, seguido de Sergipe com o menor índice de casos. Esses valores representam uma porcentagem de 1,70%, 1,59% e 0,85%, o que equivale a dezoito (171), dezoito (158) e dezessete (86) casos respectivamente.

Abaixo segue a análise quantitativa do número de valores observados (casos confirmados) de 06/04/2020 a 20/04/2020 (15 dias de análise) com base no site do Ministério da Saúde e, em seguida, através da função exponencial utilizada para verificar a linha de crescimento da doença em períodos futuros, foram expostos números previstos para os dias de 21/04/2020 a 05/05/2020 (15 dias posteriores).

Figura 3 - Número de casos confirmados e previstos no Estado de Alagoas

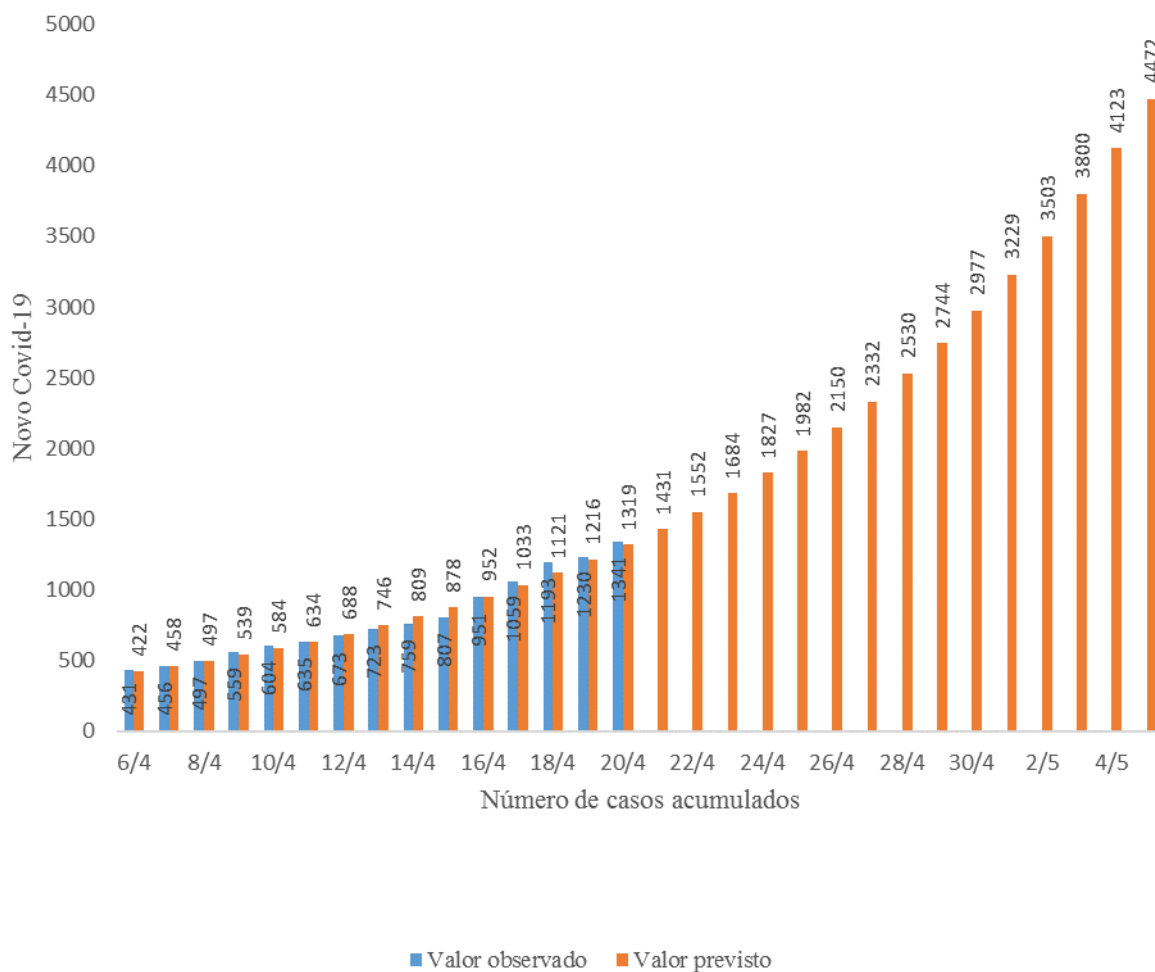


Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

A Figura 3 mostra a evolução do número de casos no Estado de Alagoas. Este apresenta uma população estimada (2019) em 3.337.357 de pessoas com base no censo realizado em 2010. O programa *Microsoft Office Excel* auxiliou para obter o modelo matemático $y = 23,259e^{0,1279x}$, que é uma *função exponencial*, com base nos valores observados de 06/04/2020 a 20/04/2020. E os casos no estado apresentaram valores maiores que os previstos em algumas situações. Esse fato pode ser justificado pela forma comportamental dos dados no início da série observada, ou seja, da data inicial até o dia 13/04/2020 foi acumulado um total de dezenove (19) casos em sete dias e, no dia seguinte, 24

horas após, foi registrado um aumento de vinte e dois (22) casos. A previsão se deu do dia 21/04/2020 até o dia 05/05/2020 e o comportamento da série para o último dia prevê um acúmulo de mil e setenta e nove (1079) casos.

Figura 4 - Número de casos confirmados e óbitos no Estado da Bahia

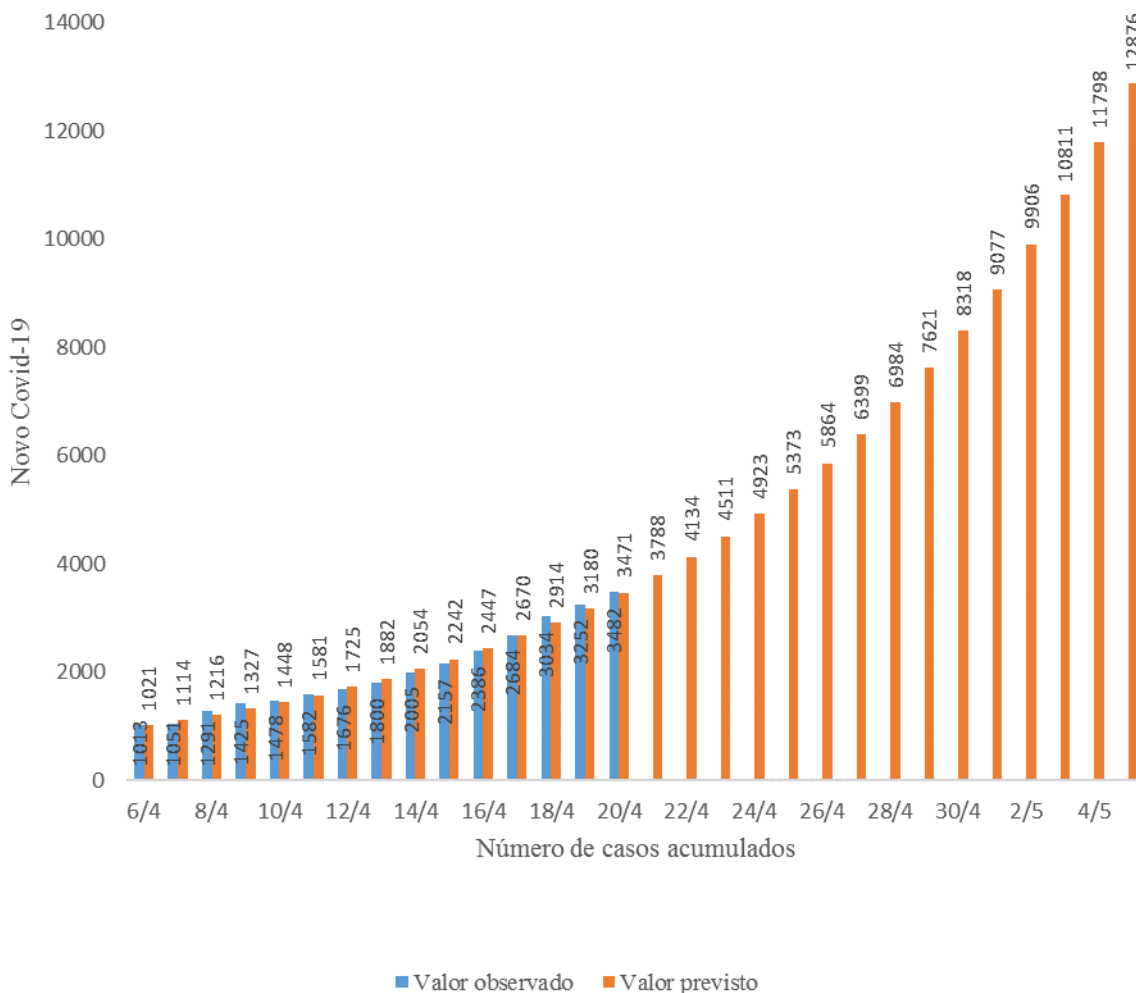


Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

A Figura 4 mostra a evolução do número de casos no Estado da Bahia. Este apresenta uma população estimada (2019) em 14.873.064 de pessoas com base no censo realizado em 2010. O programa *Microsoft Office Excel* auxiliou para obter o modelo matemático $y = 389,03e^{0,0814x}$, que é uma *função exponencial*, com base nos valores observados de 06/04/2020 a 20/04/2020. Houve um aumento significativo nos dados observados a partir do dia 15/04/2020, o que permaneceu até a data final da análise. Dessa forma, para a data final dos valores previstos, os números podem continuar aumentando significativamente, uma vez que

se a função continuar crescendo exponencialmente com valores observados mais elevados que os previstos, como mostra o gráfico, os números de casos confirmados serão ainda maiores.

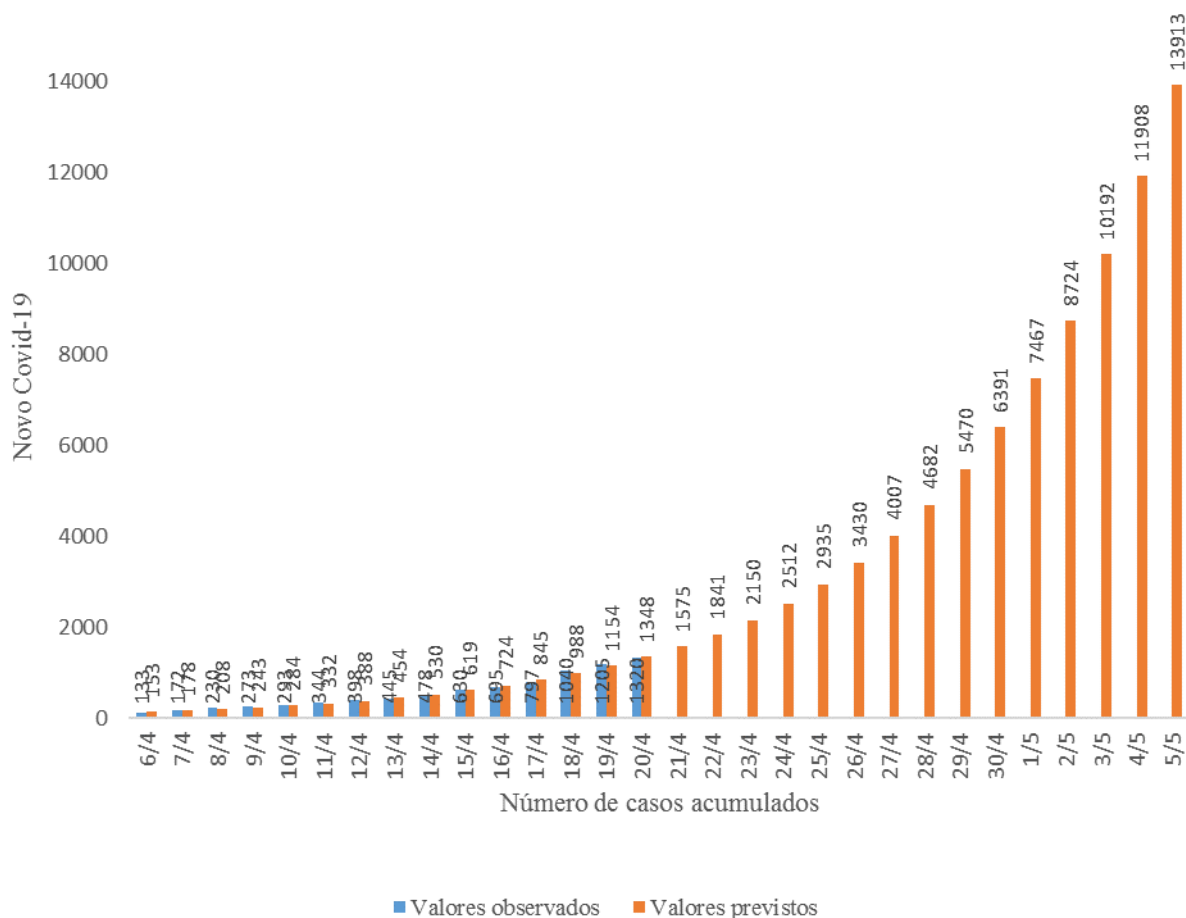
Figura 5 - Número de casos confirmados e óbitos no Estado do Ceará



Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

A Figura 5 mostra a evolução do número de casos no Estado de Ceará. Este apresenta uma população estimada (2019) em 9.132.078 de pessoas com base no censo realizado em 2010. O programa *Microsoft Office Excel* auxiliou na obtenção do modelo matemático $y = 935,54e^{0,0874x}$ que é uma *função exponencial*, com base nos valores observados de 06/04/2020 a 20/04/2020. Nota-se que a equação mostrou uma certa igualdade entre os valores observados e os valores previstos. Esse fato é preocupante, pois se forem mantidos esses valores tão próximos, no último dia de previsão, existirá um número muito alto de contaminados no estado, porque a previsão se concretiza com base na equação e um colapso pode ser confirmado.

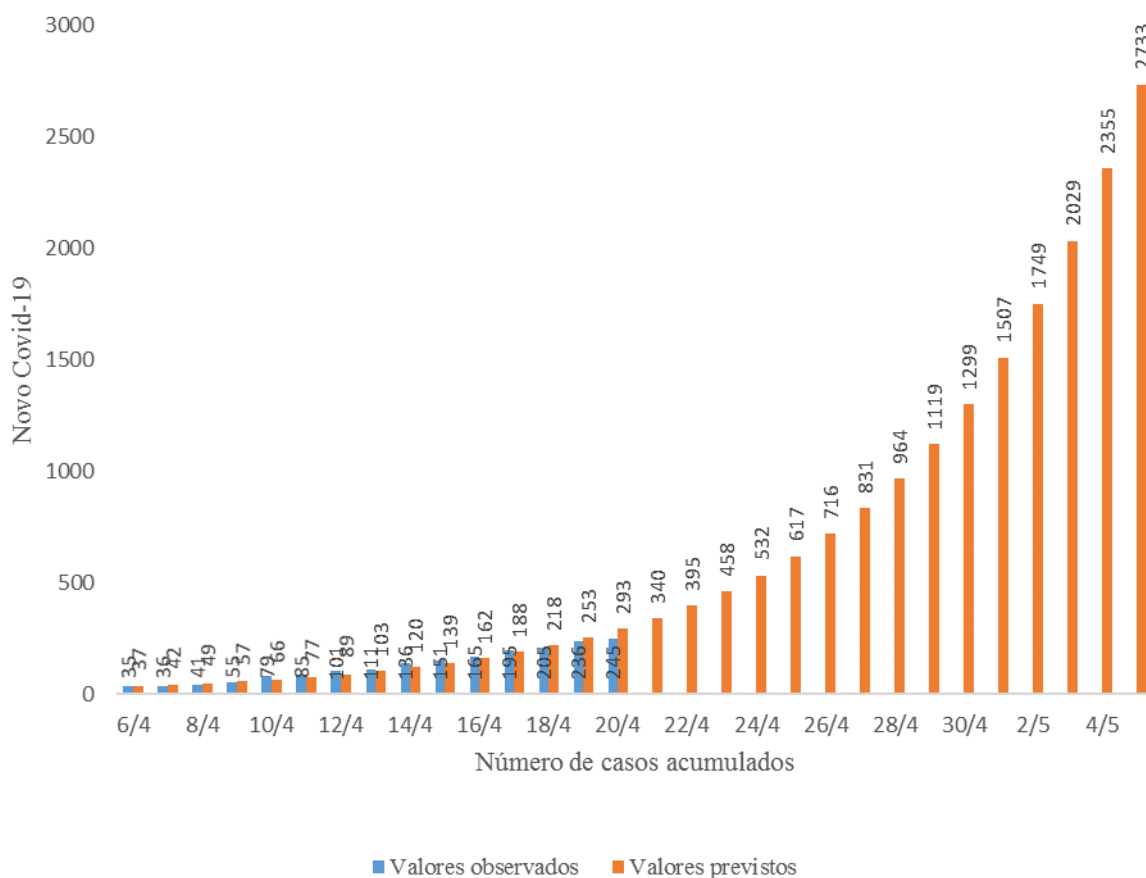
Figura 6 - Número de casos confirmados e óbitos no Estado do Maranhão



Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

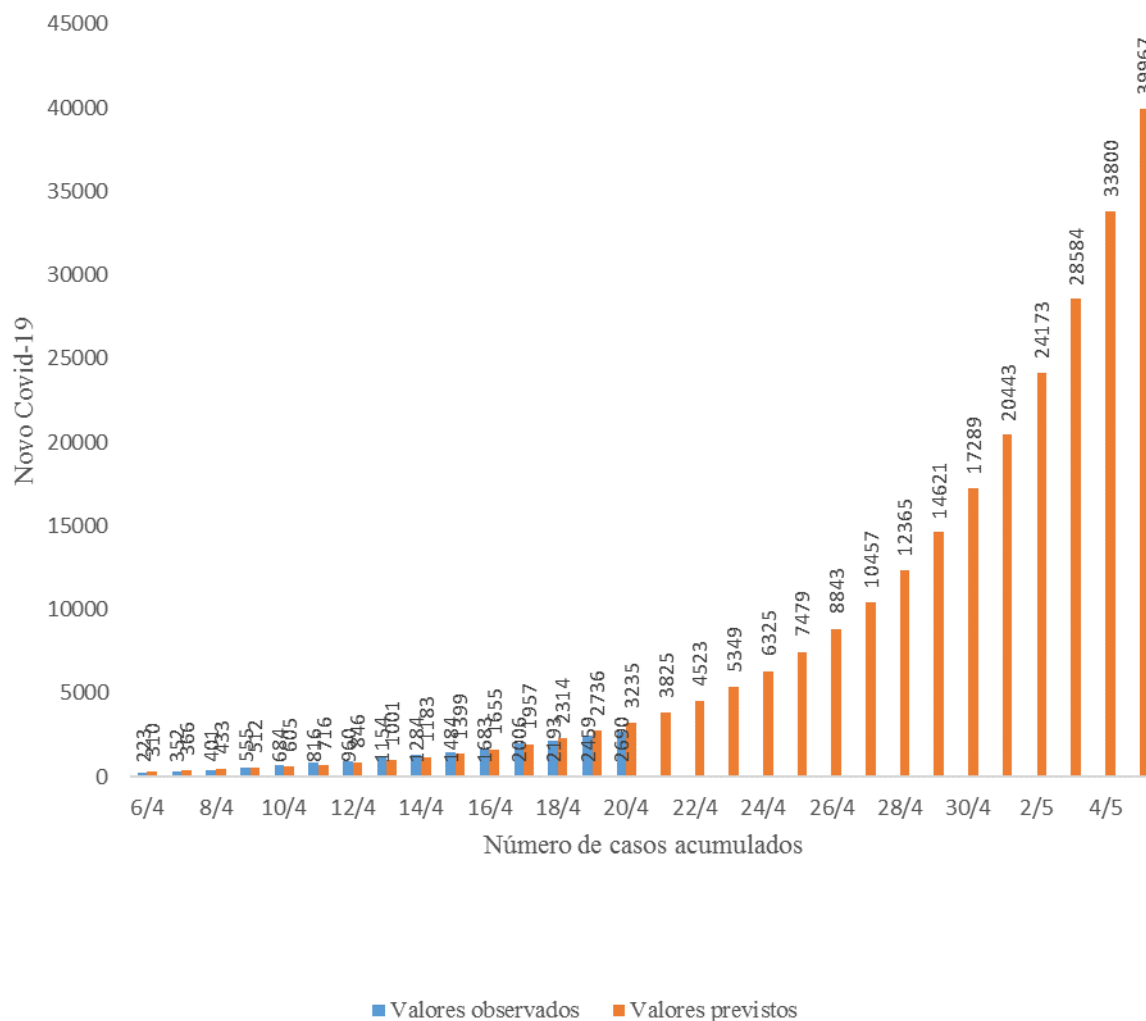
A Figura 6 mostra a evolução do número de casos no Estado do Maranhão. Este apresenta uma população estimada (2019) em 7.075.181 de pessoas com base no censo realizado em 2010. O programa *Microsoft Office Excel* auxiliou na obtenção do modelo matemático $y = 130,66e^{0,1556x}$ que é uma *função exponencial*, com base nos valores observados de 06/04/2020 a 20/04/2020. Foi confirmado um aumento significativo nos dados observados a partir do dia 17/04/2020, o que permaneceu até a data final da data de análise. Esse fato pode ser justificado pelo fato de que em quinze dias de análise quase mil (1000) casos foram confirmados, o que mostra que para a data final dos valores previstos, os números podem continuar aumentando significativamente e conseqüentemente a função continuar mostrando um crescimento exponencial como mostra o gráfico.

Figura 7 - Número de casos confirmados e óbitos no Estado da Paraíba



Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

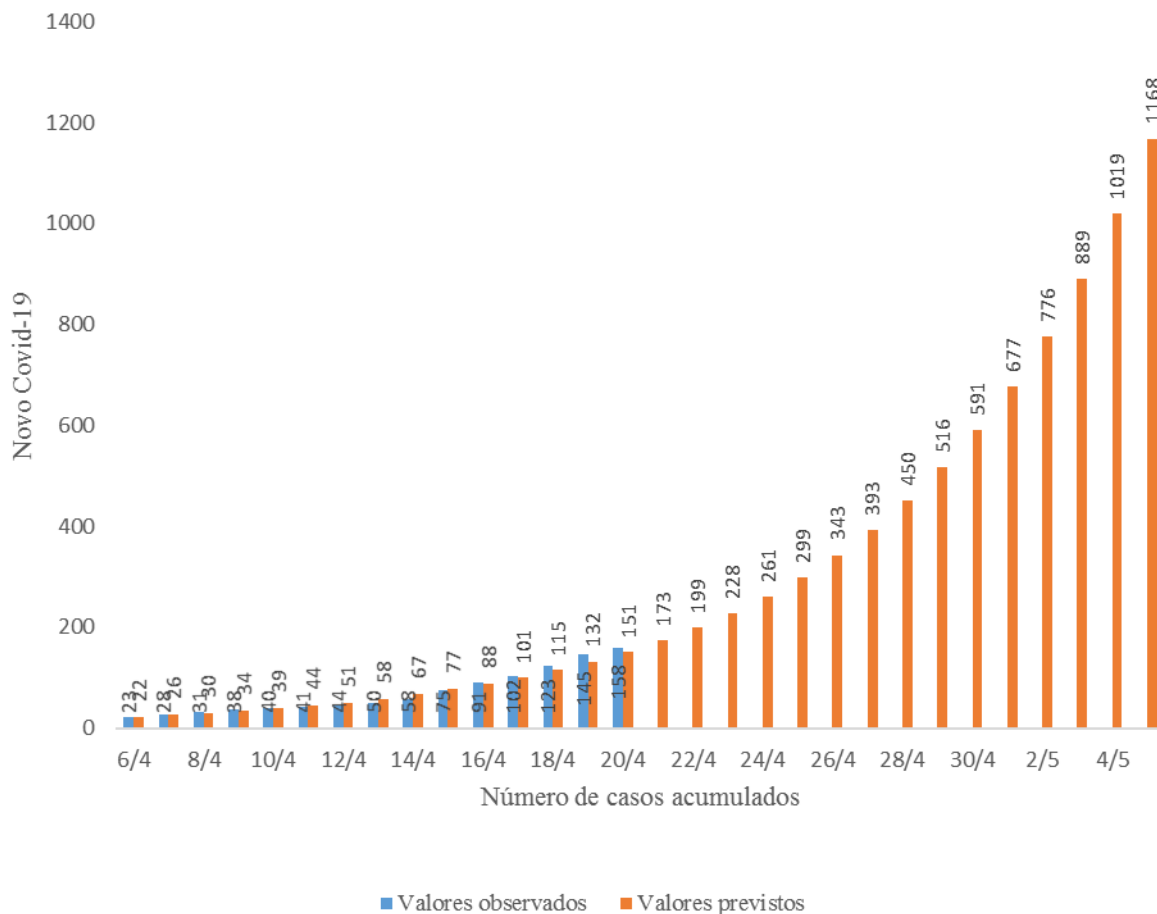
A Figura 7 mostra a evolução do número de casos no Estado da Paraíba. Este apresenta uma população estimada (2019) em 4.018.127 de pessoas com base no censo realizado em 2010. O programa *Microsoft Office Excel* auxiliou na obtenção do modelo matemático $y = 31,469e^{0,1488x}$ que é uma *função exponencial*, com base nos valores observados de 06/04/2020 a 20/04/2020. A equação resultou em valores observados menores que os previstos no início da análise, porém o salto de vinte e quatro (24) casos confirmados do dia 09/04/2020 para o dia 10/04/2020 fez com que o número de valores previstos caísse até o dia 17/04/2020 e elevando no dia seguinte. A justificativa para essa ocorrência se deu pelo fato de que se os casos confirmados estavam aumentando, consequentemente os casos previstos, com base na equação, irão aumentar.

Figura 8 - Número de casos confirmados e óbitos no Estado de Pernambuco

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

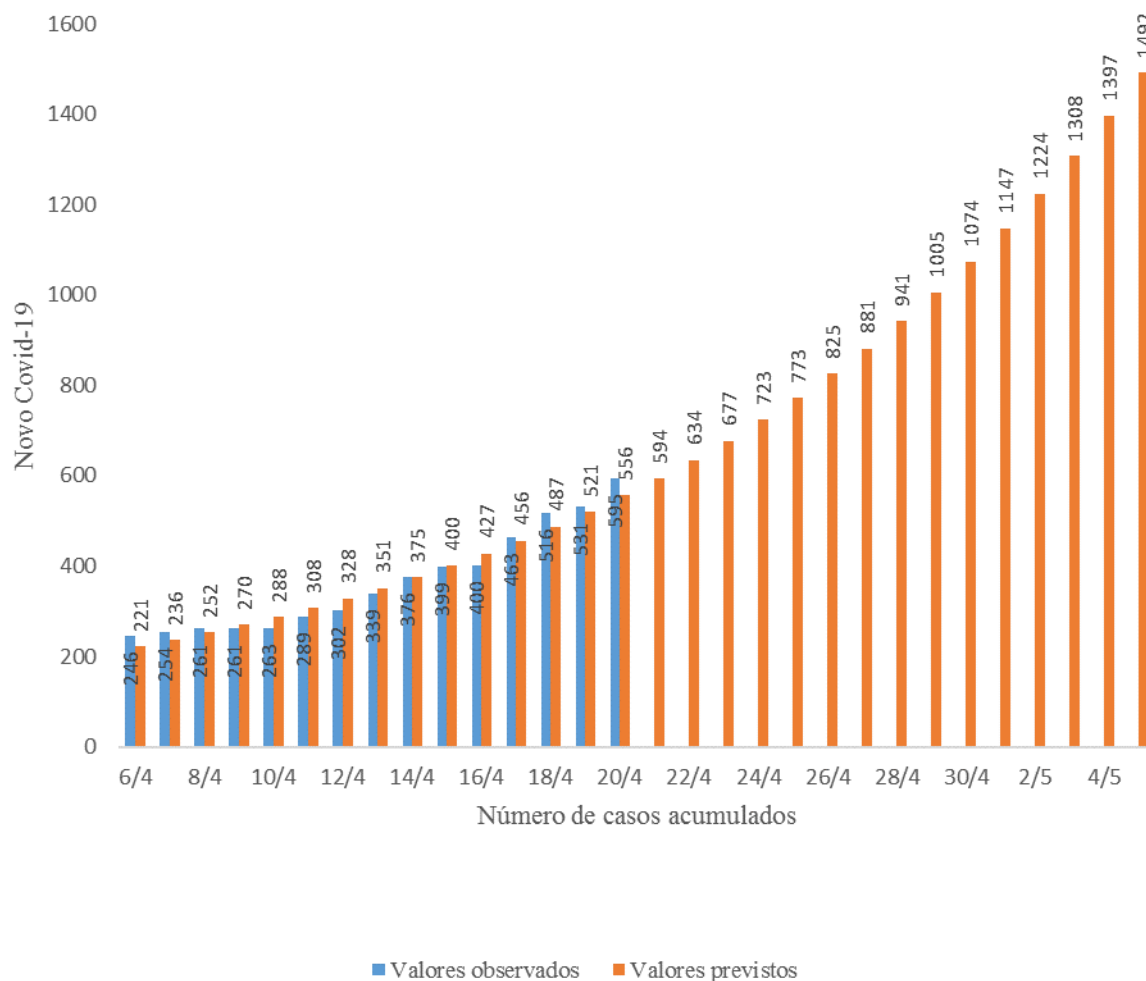
A Figura 8 mostra a evolução do número de casos no Estado de Pernambuco. Este apresenta uma população estimada (2019) em 9.557.071 de pessoas com base no censo realizado em 2010. O programa *Microsoft Office Excel* auxiliou na obtenção do modelo matemático $y = 261,86e^{0,1676x}$ que é uma *função exponencial*, com base nos valores observados de 06/04/2020 a 20/04/2020. Analisando visualmente o gráfico correspondente é possível constatar que o aumento nos casos confirmados a partir do dia 09/04/2020 foi fundamental para uma previsão muito elevada nos valores futuros. Esse fato é justificado pelo grande número de confirmações em tão pouco tempo, ou seja, dois mil cento e trinta e cinco (2.135) infectados em onze dias é um número muito expressivo e preocupante.

Figura 9 - Número de casos confirmados e óbitos no Estado do Piauí



Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

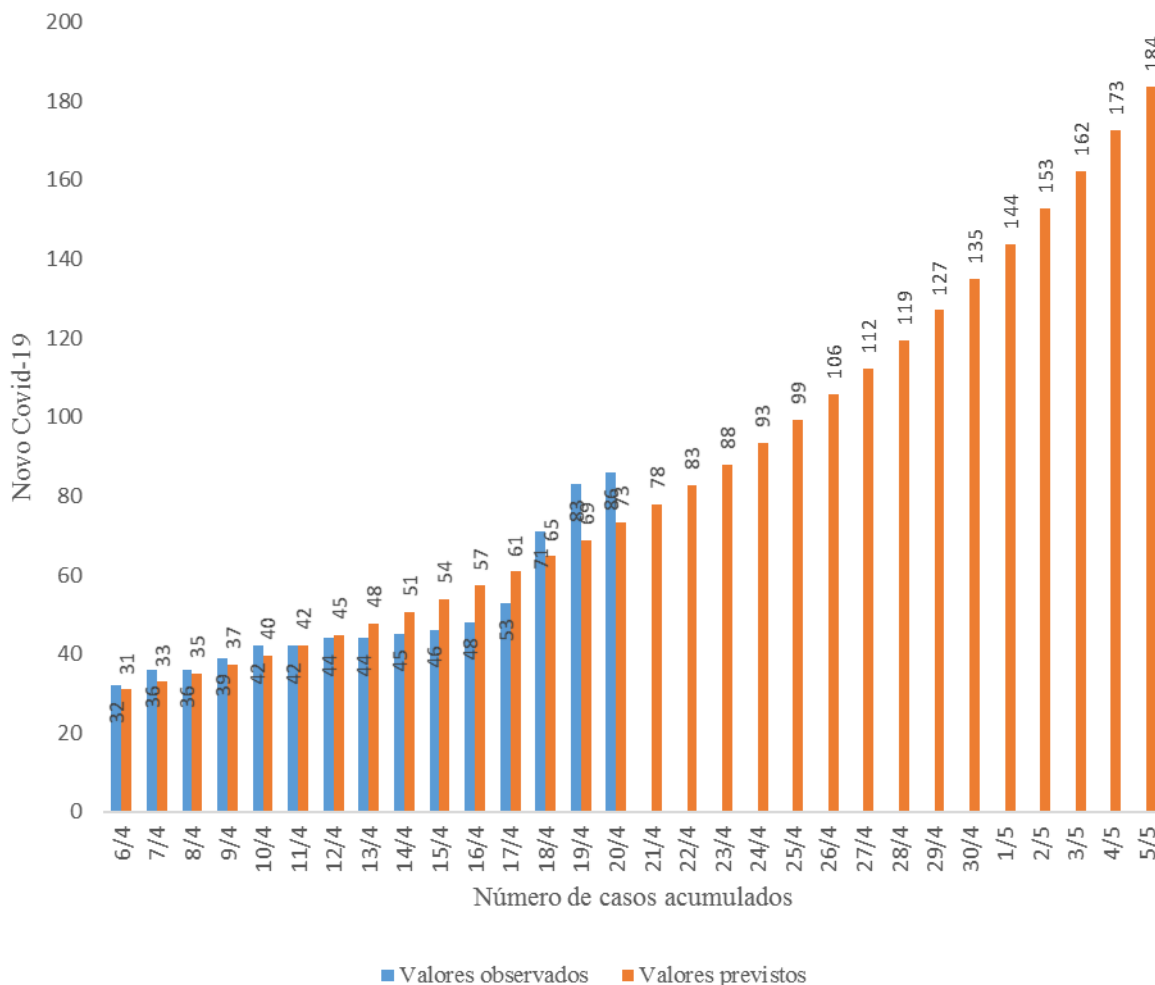
A Figura 9 mostra a evolução do número de casos no Estado do Piauí. Este apresenta uma população estimada (2019) em 3.273.227 de pessoas com base no censo realizado em 2010. O programa *Microsoft Office Excel* auxiliou na obtenção do modelo matemático $y = 19,628e^{0,1362x}$ que é uma *função exponencial*, com base nos valores observados de 06/04/2020 a 20/04/2020. Notamos que a equação resultou em valores observados maiores que os previstos nos cinco primeiros dias e do sexto em diante os casos confirmados foram aumentando de maneira quase que proporcional no decorrer diário, resultando em uma previsão futura menos elevada. Esse fato pode ser justificado de acordo com o registro do dia 18/04/2020 quando os casos confirmados voltaram a ser maiores que os previstos, pois se os números estavam aumentando de maneira gradativamente baixa, o modelo utilizou-se desses dados para prever suas ocorrências futuras.

Figura 10 - Número de casos confirmados e óbitos no Estado do Rio Grande do Norte

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

A Figura 10 mostra a evolução do número de casos no Estado do Rio Grande do Norte. Este apresenta uma população estimada (2019) em 3.506.853 de pessoas com base no censo realizado em 2010. O programa *Microsoft Office Excel* auxiliou na obtenção do modelo matemático $y = 207,2e^{0,0658x}$ que é uma *função exponencial*, com base nos valores observados de 06/04/2020 a 20/04/2020. Para o estado em análise foi constatada uma previsão futura bem controlada com base no número de infectados no início do período de análise. Esse fato pode ser justificado pelo aumento de sessenta e três (63) casos em vinte e quatro horas entre o dia 16/04/2020 e 17/04/2020, ou seja, a previsão futura pode ter como casos confirmados valores bem maiores, se saltos como esses continuarem a acontecer, o que mostra certa preocupação, uma vez que a previsão de aumento está abaixo dos valores reais e consequentemente mostra uma elevação nos casos confirmados pela doença.

Figura 11 - Número de casos confirmados e óbitos no Estado de Sergipe



Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

A Figura 11 mostra a evolução do número de casos no Estado de Sergipe. Este apresenta uma população estimada (2019) em 2.298.696 de pessoas com base no censo realizado em 2010. O programa *Microsoft Office Excel* auxiliou na obtenção do modelo matemático $y = 29,173e^{0,0613x}$ que é uma *função exponencial*, com base nos valores observados de 06/04/2020 a 20/04/2020. Um fato preocupante para esse estado é que o número de casos confirmados estava crescendo de forma mínima, ou seja, valores próximos uns dos outros até o dia 17/04/2020. Com base na equação de previsão, o estado deveria manter esses números, porém um salto de casos acumulados no dia posterior, 18/04/2020, acabou mostrando que os valores previstos certamente serão bem abaixo dos observados diariamente ao final de cada divulgação pelo Ministério da Saúde.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As questões relacionadas ao COVID-19 são de interesse público para a saúde nacional e internacional, as informações sobre este vírus estão em crescente evolução, pois os laboratórios do mundo estão trabalhando com base neste vírus, pesquisadores e profissionais da saúde ainda estão entendendo a dinâmica em humanos, o impacto causado pelo vírus no indivíduo e a forma como interage o hospedeiro, levando a grande variação dos sintomas e em sua gravidade.

Com a alta no número de casos confirmados diariamente e conseqüentemente o número de mortes em todo mundo, na região Nordeste do Brasil a epidemia começou a mostrar os primeiros casos no mês de março, e no último dia da análise já registrava um acentuado número de casos acumulados, passando para um total de dez mil e oitenta e oito (10088). Dessa forma, analisando todos os estados foi possível observar na (Figura 2) que todos eles apresentam uma curva exponencial crescente mostrando um pico elevado no decorrer das semanas após o primeiro caso registrado em cada estado. É possível notar uma correlação entre o número de casos confirmados com o número de óbitos, ou seja, cidades com grande número de infectados começaram a apresentar mortes na última semana do mês de março, desde o dia 25/03/2020. O fato de os óbitos terem iniciado nesse período é justificado pela característica do vírus em manifestar sintomas, dias após a contaminação, e por agir de forma violenta no sistema respiratório, ou seja, o indivíduo acaba não resistindo por ter doenças que o classifica na situação de risco e por sua vez agrava seu estado de saúde.

Portanto, com base nos dados mostrados em cada análise gráfica referente aos nove estados da região Nordeste, a tendência é que nas semanas seguintes esses números cresçam de forma impactante na vida dos residentes, ou seja, se considerarmos o crescimento exponencial mostrado nos gráficos através das atualizações diárias, a probabilidade de uma pessoa contaminar outra, sem saber que está com o vírus, por não apresentar sintomas é muito alta, principalmente porque a forma de contágio já se encontra em transmissão comunitária.

Com isso, baseando-se na população estimada de cada estado com o número de casos confirmados, a Bahia, estado mais populoso da região Nordeste, segue com um controle rígido nas normas de segurança para combate à proliferação do vírus, registrando menos casos do que o estado do Ceará e Pernambuco, ambos com uma população de 5740986 e 5315993 a menos e com maiores índices, respectivamente. O estado do Ceará é o mais preocupante no total de casos acumulados, por possuir uma estimativa de residentes menor que o estado de Pernambuco e da Bahia, para dominar o número de pessoas contaminadas.

Nesse sentido, sugere-se para pesquisas futuras um estudo a respeito da comparação entre os casos confirmados nos dias referentes às previsões futuras e uma análise do modelo matemático, elementos que deram suporte para as considerações deste artigo e, dessa forma, mostrar a divulgação e explicação desse acentuado crescimento na Região Nordeste do Brasil, fortalecendo pesquisas futuras e dando continuidade a este estudo.

REFERÊNCIAS

BWIRE, G. M.; PAULO, L. S. Coronavirus disease-2019: is fever an adequate screening for the returning travelers? *Bwire and Paulo Tropical Medicine and Health* (2020) 48:14.

COUTARD, B *et al.* The spike glycoprotein of the new coronavirus 2019-nCoV contains a furin-like cleavage site absent in CoV of the same clade. *Antiviral Res.* 2020;176:104742.

EL ZOWALATY, M. E.; JÄRHULT, J. D. From SARS to COVID-19: A previously unknown SARS-CoV-2 virus of pandemic potential infecting humans – Call for a One Health approach. *One Health* 9 (2020) 100124.

FAN, C *et al.* Prediction of Epidemic Spread of the 2019 Novel Coronavirus Driven by Spring Festival Transportation in China: A Population-Based Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2020, 17, 1679.

HOLSHUE, M. L. and Others. First Case of 2019 Novel Coronavirus in the United States. *The new england journal of medicine.* Mar 5, 2020.

LANA, R. M. *et al.* Emergência do novo coronavírus (SARS-CoV-2) e o papel de uma vigilância nacional em saúde oportuna e efetiva. *Cadernos de Saúde Pública.* 2020;36(3):e00019620.

LI, J-Y *et al.* The epidemic of 2019-novel-coronavirus (2019-nCoV) pneumonia and insights for emerging infectious diseases in the future. *Microbes and Infection* 22 (2020) 80e85.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Coronavírus COVID-19. 2020. Disponível em: <<https://www.saude.gov.br/novo-coronavirus>>. Acesso em: 01 abr. 2020

TETRO, J. A. Is COVID-19 receiving ADE from other coronaviruses? *Microbes and Infection* 22 (2020) 72e73.

TRILLA, A. Un mundo, una salud: la epidemia por el nuevo coronavirus COVID-19. *Med Clin (Barc).* 2020;154(5):175–177.

WAN, Y *et al.* Molecular Mechanism for Antibody-Dependent Enhancement of Coronavirus Entry. *Journal of Virology.* March 2020 Volume 94 Issue 5 e02015-19.

WANG, C *et al.* Immediate Psychological Responses and Associated Factors during the Initial Stage of the 2019 Coronavirus Disease (COVID-19) Epidemic among the General Population in China. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2020, 17, 1729.

Como Referenciar este Artigo, conforme ABNT:

SILVA, C. C. S.; CRUZ, C. M. B.; BATISTA, N. R. A. Análise de Previsão de Dados Brutos no Nordeste do Brasil Sobre o Novo Coronavírus (COVID-19). **Rev. FSA**, Teresina, v.17, n. 7, art. 14, p. 269-290, jul. 2020.

Contribuição dos Autores	C. C. S. Silva	C. M. B. Cruz	N. R. A. Batista
1) concepção e planejamento.	X	X	X
2) análise e interpretação dos dados.	X	X	
3) elaboração do rascunho ou na revisão crítica do conteúdo.	X	X	X
4) participação na aprovação da versão final do manuscrito.	X	X	X