

NOTA TÉCNICA COVID-19 No. 001/2020 – DGE/UERN

Estabelece metodologia para isolamento social com bases em critérios espaciais

Gutemberg Henrique Dias¹; Filipe da Silva Peixoto²; José Alexandre Berto de Almada³; Fabio Ricardo Silva Beserra⁴.

¹Mestre, Prof. Assistente II, Departamento de Geografia, UERN/Central; ²Doutor, Prof. Assistente II, Departamento de Geografia, UERN/Central; ³Mestre, Prof. Assistente I, Departamento de Geografia, UERN/Central; ⁴Doutor, Prof. Adjunto IV, Departamento de Geografia, UERN/Central

1. INTRODUÇÃO

No Rio Grande do Norte o primeiro caso confirmado de Covid-19 ocorreu em 13 de março de 2020, no município de Natal, e o primeiro óbito, no dia 29 de março de 2020, em Mossoró. O Governo do Estado do Rio Grande do Norte divulga os dados acerca da Covid-19, através de Boletins Epidemiológicos, em meio digital, no site da Secretaria de Saúde Pública¹. No dia 09 de junho de 2020, que corresponde a Semana Epidemiológica 24 (SE-24), o total de casos confirmados era de 11.568, com 487 óbitos e uma taxa de letalidade de 4,20% (ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE, 2020).

A pandemia mantém uma escalada de crescimento dos casos confirmados e óbitos. Estudos realizados por pesquisadores das universidades públicas no Estado, (UERN, UFRN e UFERSA), vem traçando um perfil da doença com várias nuances. Por exemplo, a subnotificação, onde estudo recente estima que para cada caso confirmado existem, aproximadamente, seis subnotificados e, para cada morte há outra subnotificada (DIAS et al, 2020).

O isolamento social, uma medida para conter o avanço da contaminação da população pelo Covid-19, no contexto social, impacta diretamente as relações pessoais, uma vez que grande parte da população deve permanecer em suas residências. Essa medida promove um distanciamento do convívio social presencial, porém, até o momento, é a opção mais segura para evitar o contágio em massa, que pode resultar em uma super ocupação dos leitos hospitalares, incidindo no colapso da saúde pública.

¹<http://www.saude.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=ITEM&TARG=7549&ACT=&PAGE=0&PARM=&LBL=Boletins+Epidemiol%F3gicos>

O isolamento social é uma medida de eficácia comprovada. Na medida em que gestores públicos mundo afora passaram a adotá-la, e amplificaram as medidas de isolamento social, obtiveram êxito na super ocupação do sistema de saúde e garantiram atendimento médico à maioria dos cidadãos (AGÊNCIA BRASIL, 2020).

Apesar do isolamento social impactar positivamente a saúde pública, no convívio social e econômico acarretam alguns prejuízos, como o aumento do desemprego e a dificuldade na manutenção da renda familiar de trabalhadores formais e, sobretudo, informais, em todo território nacional (SPOSITO e GUIMARÃES, 2020; DAVIS et al, 2020). Os impactos negativos também se manifestam nas questões políticas, como a manutenção ou não das eleições municipais a ocorrer no segundo semestre de 2020.

A presente conjuntura põe os gestores públicos em situação delicada, a saber: articular medidas protetivas no intuito de reduzir os danos causados pela pandemia Covid-19 (e não colapsar o sistema de saúde público) à retomada das atividades econômicas e políticas, garantindo o funcionamento da sociedade nas diferentes escalas. Tal desafio encontra na utilização do território, sobretudo no aspecto da mobilidade, principal vetor de transmissão do vírus.

No Rio Grande do Norte, o Governo do Estado publicou, até 04 de junho de 2020, 22 decretos cujos pilares são: medidas de saúde para o enfrentamento do novo coronavírus, exercício de atividades no âmbito da administração pública (direta e indireta) e atividades econômicas, sociais e culturais. Observa-se uma tentativa de equacionar esse conjunto para a manutenção de atividades consideradas essenciais (variáveis ao longo de todas as publicações) buscando garantir o bem-estar e a saúde populacional. Entretanto, faz-se necessário mencionar a uniformização dos decretos para todo o território do RN, desconsiderando as especificidades existentes entre suas diferentes regiões. Destaca-se que, esse modelo, impõe às regiões, medidas de enfrentamento horizontais, levando em consideração somente a capacidade de suporte do sistema de saúde e o risco em relação a Covid-19.

O Rio Grande do Norte possui especificidades regionais, econômicas, sociais e de mobilidade urbana, desta forma, cada município, concentração imediata ou arranjos populacionais do Estado é afetada de um modo específico pela pandemia. Nesse sentido, apesar do governo estadual promulgar decretos que consideram o Estado como um todo, é preciso ressaltar que cada um dos lugares pensados individualmente ou em um arranjo que caracterize uma região está em um estágio diferente da pandemia, e necessita de

medidas mais leves ou severas de isolamento social. Ao considerar as especificidades locais e regionais é possível equalizar as medidas de isolamento social para obter um melhor resultado nas variáveis saúde, economia e sociedade. Contudo, o Estado precisa subsidiar e nortear a tomada de decisão por parte de prefeituras, no que se refere à diretrizes estaduais baseada em protocolos de enfrentamento a pandemia, considerando as características regionais.

O mapeamento da Covid-19, a partir do uso de geotecnologias, otimiza as análises geográficas e epidemiológicas da doença, além disso, cria condições para conexões de diferentes fontes de informações que ajudam no entendimento da disseminação da Covid-19 quer no Rio Grande no Norte, quer em todo país. Segundo Dias et al., (2019 p. 54), essa abordagem metodológica é:

“...mais eficaz para trabalhar panoramas gerais ou detalhados de dados de fenômenos geográficos, gerando assim informações fundamentais para subsidiar a políticas de ordenamento territorial e de contingência espacial para minimizar o efeito de epidemias e pandemias”.

Desse modo, a identificação das regiões por nível do contágio pela pandemia do Covid-19 pode ser realizada por meio de informações geográficas, uma vez que, com essa, é possível compilar e aplicar dados na mesma velocidade do avanço dos trágicos números da pandemia, gerando subsídios em tempo reduzido para as regiões mais ou menos afetadas, visando a tomadas de decisões para equalizar as questões sobre salubridade e economia local e regional.

A partir dos dados compilados e aplicados na regionalização da Covid-19 é possível entender o processo de espacialização epidemiológico da doença e o seu risco para cada região. O conceito de risco aqui empregado, se refere à probabilidade de morte por Covid-19, em função da taxa de letalidade, da incidência e da taxa de ocupação de leitos, neste sentido quanto o maior o risco de uma dada região maior é a necessidade e rigidez do isolamento social.

A presente nota técnica objetiva propor uma metodologia baseada na identificação de regiões de contágio com base em modelo que considera a taxa de risco de disseminação da doença com análise integrada da letalidade, incidência, taxa de ocupação dos leitos destinados ao tratamento da Covid-19 e a capacidade de atração da rede urbana, com base nos resultados preliminares das Regiões de Influência das Cidades – REGIC – de 2018 (IBGE, 2020) para as variáveis compra e saúde, bem como, os decretos estaduais para

contenção da expansão da pandemia. Além disso, propor estratégias de ações com repercussão no cotidiano, na saúde e na economia dos diferentes municípios do RN de acordo com sua posição na hierarquia urbana, considerando medidas mais restritivas em municípios com dinâmica econômica e populacional mais intensas e medidas alternativas a municípios com menor dinâmica.

2. FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS

As informações utilizadas para subsidiar a presente nota técnica são oriundas dos Boletins Epidemiológicos emitidos pela Secretaria de Saúde Pública do Rio Grande do Norte (SESAP/RN), decretos despachados pelo Governo do Estado do Rio Grande do Norte, dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do Laboratório de Inovação Tecnológica em Saúde (LAIS/UFRN).

As variáveis selecionadas para a geração da taxa de risco e seu respectivo mapa foram coeficiente de letalidade, coeficiente de incidência, taxa de ocupação dos leitos destinados ao tratamento de Covid-19, além dos dados preliminares da REGIC 2018 referente a deslocamento para compras e serviços de saúde que direcionam os fluxos de mobilidade entre os municípios.

Com os dados dos boletins epidemiológicos analisar-se-á informações referentes aos casos confirmados e óbitos por Covid-19, calculando o coeficiente de letalidade e coeficiente de incidência. Vale destacar que este último leva em consideração a população potencialmente em risco, de acordo com os dados da estimativa populacional do IBGE para o ano de 2019. A constante utilizada para equalizar as informações foi por 100.000 habitantes. A fórmula 1 apresenta o cálculo do coeficiente de letalidade e a fórmula 2 o coeficiente de incidência:

FÓRMULA 1 – COEFICIENTE DE LETALIDADE

$$(1) \textit{Coeficiente de Letalidade} = \frac{\textit{número de óbitos Covid - 19}}{\textit{número de casos novos confirmados}} * 10n$$

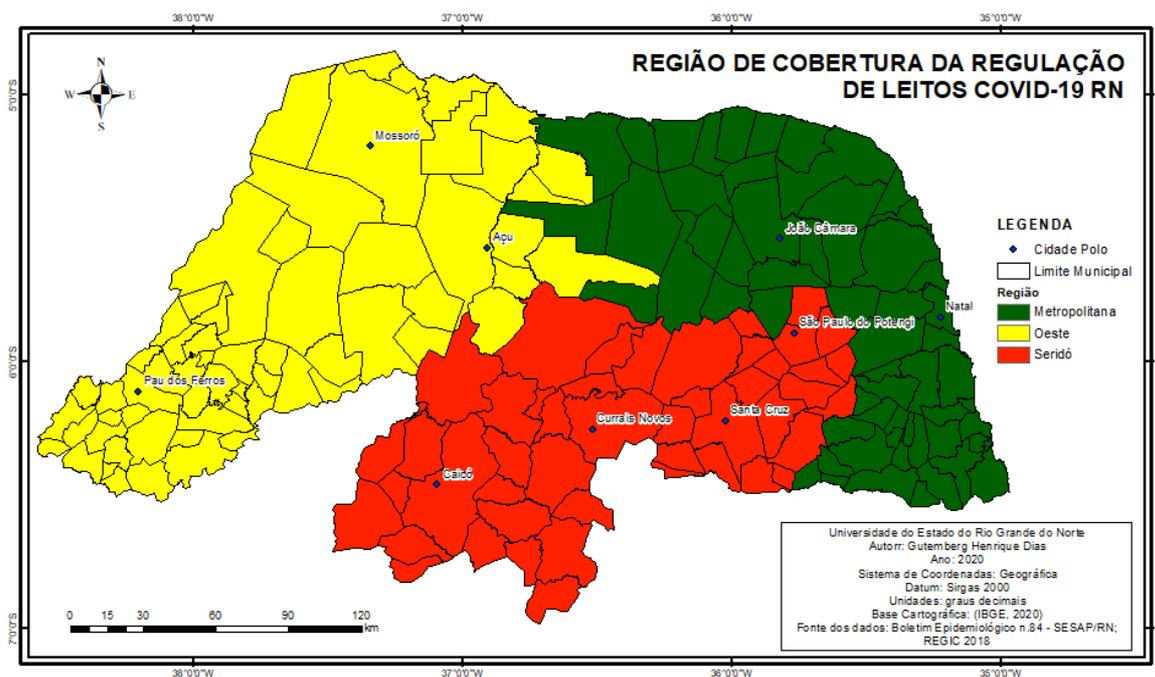
FONTE: elaborado pelos autores (2020).

FÓRMULA 2 – COEFICIENTE DE INCIDÊNCIA

$$(2) \textit{Coeficiente de incidência} = \frac{\textit{número de casos novos confirmados}}{\textit{população em risco}} * 10n$$

FONTE: elaborado pelos autores (2020).

FIGURA 2 - REGIÃO DE COBERTURA DA REGULAÇÃO DE LEITOS NO ESTADO DO RN



FONTE: elaborado pelos autores (2020).

Para a geração da taxa de risco da Covid-19 e seu respectivo mapa, no âmbito do estado do Rio Grande do Norte, foi feita uma relação matricial, baseada em aritmética de mapas, disponibilizada no pacote de aplicativos do ArcGis 9.3. Inicialmente foi feita transformação das variáveis matriciais letalidade, incidência e taxa de ocupação de leitos que estavam associadas a polígonos em imagem *raster* a partir do uso da extensão *Convention Tools/Poligonon to Raster*. Na sequência foi feita a reclassificação da imagem *raster* para equalizar os intervalos. Após essa etapa foi utilizada a ferramenta *Spatial Analyst Tools/Raster Calculator* para se fazer a multiplicação dos *raster* tendo sido aplicado um fator 2 de ponderação para a taxa de ocupação de leitos, haja vista, que essa variável tem grande impacto na tomada de decisão por parte das autoridades sanitárias, conforme apresenta a fórmula 3.

FÓRMULA 3 – TAXA DE RISCO DO COVID-19

$$(3) \text{ Risco} = \text{coefic. de Letalidade} * \text{coefic. de incidência} * (\text{taxa de ocupação} * 2)$$

FONTE: elaborado pelos autores (2020).

A combinação de variáveis apresenta o grau de risco da Covid-19 no contexto do Rio Grande do Norte, em cinco níveis: muito baixo; baixo; médio; alto e muito alto.

Para elaboração da regionalização de isolamento foram utilizados os dados do REGIC 2018 (IBGE, 2020) que serviram para delimitar o deslocamento para compras (Figura 03) e de serviços de saúde (Figura 04).

Segundo a REGIC 2018, os principais destinos de compra no Rio Grande do Norte são Açu, Alto do Rodrigues, Angicos, Apodi, Caicó, Canguaretama, Ceará-Mirim, Currais Novos, Goianinha, Guamaré, João Câmara, Mossoró, Natal, Nova Cruz, Parelhas, Passa e Fica, Patu, Pau dos Ferros, Santa Cruz, Santo Antônio, São José do Mipibu, São Miguel, São Paulo do Potengi. Embora o número pareça elevado, suas frequências variam, sendo as mais significativas Natal, Mossoró, Pau dos Ferros e Caicó. Além desses, é possível mencionar ainda cidades como Fortaleza (CE) e João Pessoa (PB) como destinos situados em outras unidades da federação³. Ainda para a REGIC 2018, o RN possui 20 polos e 1 subpolo de atração comercial com diferentes Índices de Atração, estes novamente concentrados em Natal, Mossoró, Pau dos Ferros e Caicó.

Conquanto aos serviços de saúde, o Rio Grande do Norte possui uma grande área de concentração urbana polarizada por Natal e alguns municípios capazes de atrair significativa demanda por sua infraestrutura de alta complexidade existente, a saber, Apodi, Mossoró, Pau dos Ferros, São Miguel e Caicó. Isso representa um percentual de 3,7 do total de municípios do Estado⁴. Quando evidenciados os municípios com serviços existentes de baixa e média complexidade, são apenas 18 em todo o Estado, representando 11,2% do total. Do conjunto, apenas Natal, Mossoró e Pau dos Ferros são considerados polos regionais de alta complexidade⁵.

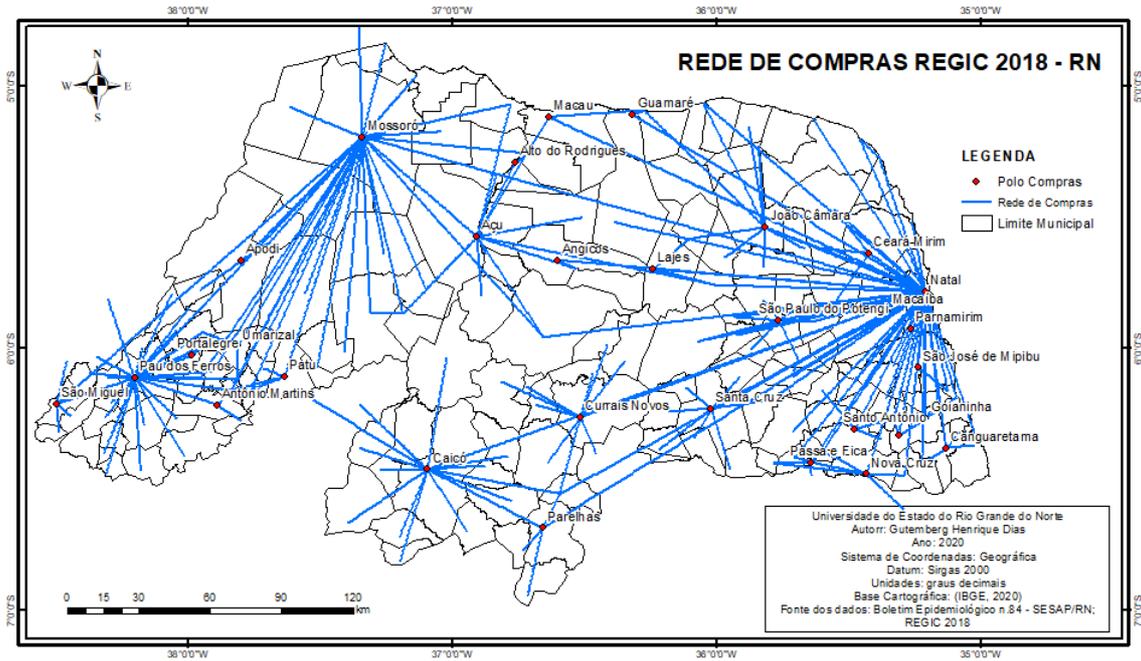
Compreende-se, desse modo, a alta concentração de atividades comerciais e serviços de saúde e a consequente necessidade de mobilidade para seu acesso, que obriga a maioria da população do Estado a percorrer entre 101 e 165 km para realizar algum desses tipos de atividades. Ao se associar os dados de destinos de compra e serviços de saúde é possível apontar para uma regionalização a partir de polos de atração, concentrados nos municípios de Natal, Mossoró, Pau dos Ferros e Caicó.

³ Aqui são mencionadas apenas os arranjos populacionais, aqueles considerados mais densos e complexos. Existem outros municípios nos Estados mencionados, mas com menor frequência.

⁴ Para a REGIC 2018, foram considerados apenas 160 municípios existentes no Rio Grande do Norte. O restante foi notificado como não tendo obtido quaisquer informações dos mesmos.

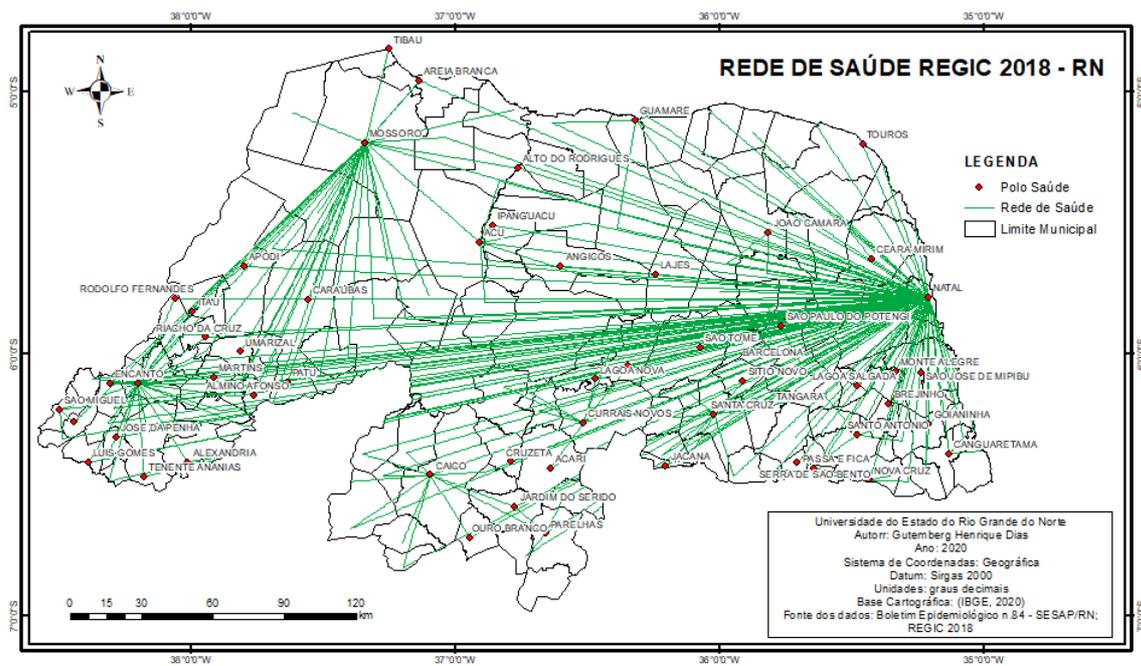
⁵ Ainda segundo a REGIC 2018, os municípios principais destinos para utilização de serviços de saúde são: Açu, Apodi, Caicó, Canguaretam, Ceará-Mirim, Currais Novos, Goianinha, Guamaré, João Câmara, Natal, Nova Cruz, Mossoró, Pau dos Ferros, Parelhas, Santa Cruz, São Miguel, Santo Antônio, São Paulo do Potengi e São José de Mipibu.

FIGURA 3 - REGIÃO DE COBERTURA DA REGULAÇÃO DE LEITOS NO ESTADO DO RN



FONTE: REGIC, 2018; Autores (2020).

FIGURA 4 - REGIÃO DE COBERTURA DA REGULAÇÃO DE LEITOS NO ESTADO DO RN



FONTE: REGIC, 2018; Autores (2020).

A partir da identificação das cidades de destino para compras e acesso aos serviços de saúde foi feita a espacialização territorial da abrangência desses polos, tendo os polígonos sido transformados em imagem *raster* e reclassificados de acordo com as escalas de risco para cada região a partir do fator de risco da cidade polo. É importante frisar que as informações compiladas da REGIC 2018 estão disponibilizadas em relatório e base cartográfica em formato *shapefile*. Com a definição das áreas de abrangência dos polos de compra e saúde realizou-se o cruzamento com o mapa de risco para definir o nível de isolamento social que as regiões devem ser submetidas, conforme a apresenta a fórmula 4.

FÓRMULA 4 – ISOLAMENTO SUGERIDO

$$(4) \textit{Isolamento Sugerido} = \textit{Taxa de Risco} * \textit{Reg_Saúde} * \textit{Reg_Compras}$$

FONTE: elaborado pelos autores (2020).

Para definição dos mapas de risco, letalidade, incidência e do nível de isolamento social sugerido foi criado uma gradação de cores que pode ser observada na Quadro 1. A classificação foi feita em quintis, por ordem de valores crescentes, na qual o quintil 1 (Q_{1/5}) corresponde a 0 ≥ 20%, Q_{2/5} de 20 ≥ 40%, Q_{3/5} 40 ≥ 60%, Q_{4/5} 60 ≥ 80%, Q_{5/5} 80 ≥ 100%.

QUADRO 1 – GRADAÇÃO DE CORES E NOMENCLATURA PARA TAXA DE RISCO E NÍVEL DE ISOLAMENTO SOCIAL

Taxa de Risco pela COVID-19	Nível do Isolamento Social
Muito Alto	Máximo
Alto	Alto
Médio	Médio
Baixo	Baixo
Muito Baixo	Muito Baixo

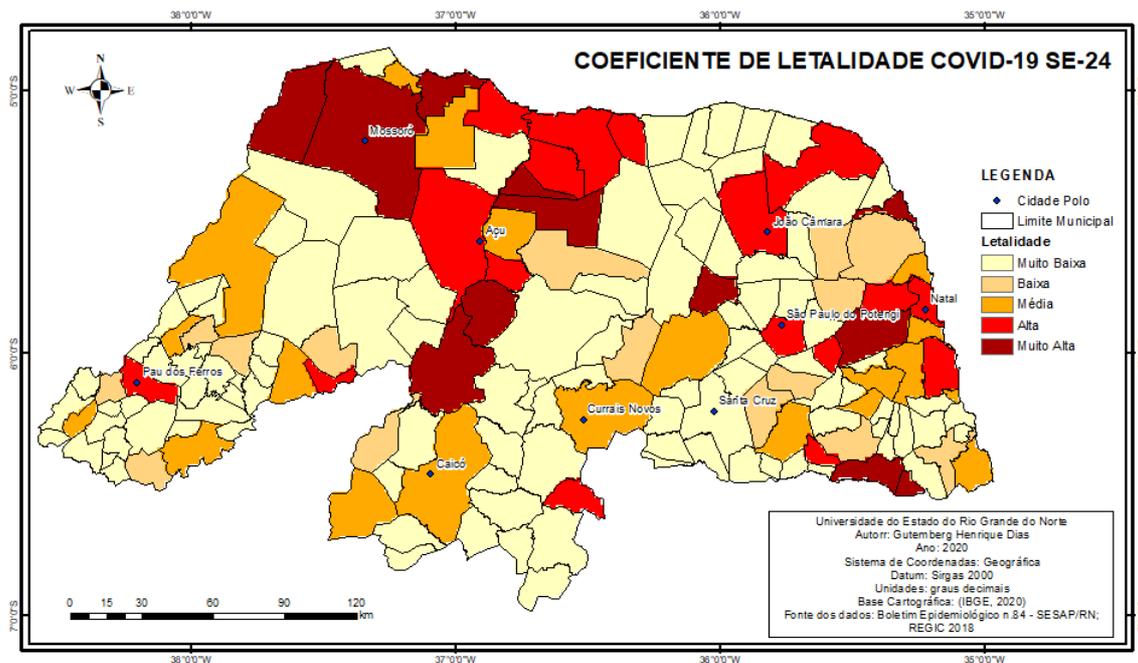
FONTE: elaborado pelos autores (2020).

3. RESULTADOS

3.1. Coeficiente de Letalidade

O coeficiente de letalidade remete a proporção de óbitos relacionados a uma determinada doença num período específico, ou seja, representa o risco de morte que as pessoas acometidas possuem função dessa mesma doença, para visualização do mapa foi estabelecido cinco intervalos (muito baixo, baixo, médio, alto e muito alto) tendo a classificação sido feita pelo quantil. No caso específico da SE 24, observa-se no mapa, Figura 5, uma grande área com coeficientes muito baixo, porém se destacando negativamente algumas cidades no entorno dos polos de Mossoró, Açu e Natal.

FIGURA 5 - MAPA DO COEFICIENTE DE LETALIDADE DE COVID-19 NO RIO GRANDE DO NORTE – JUNHO/2020



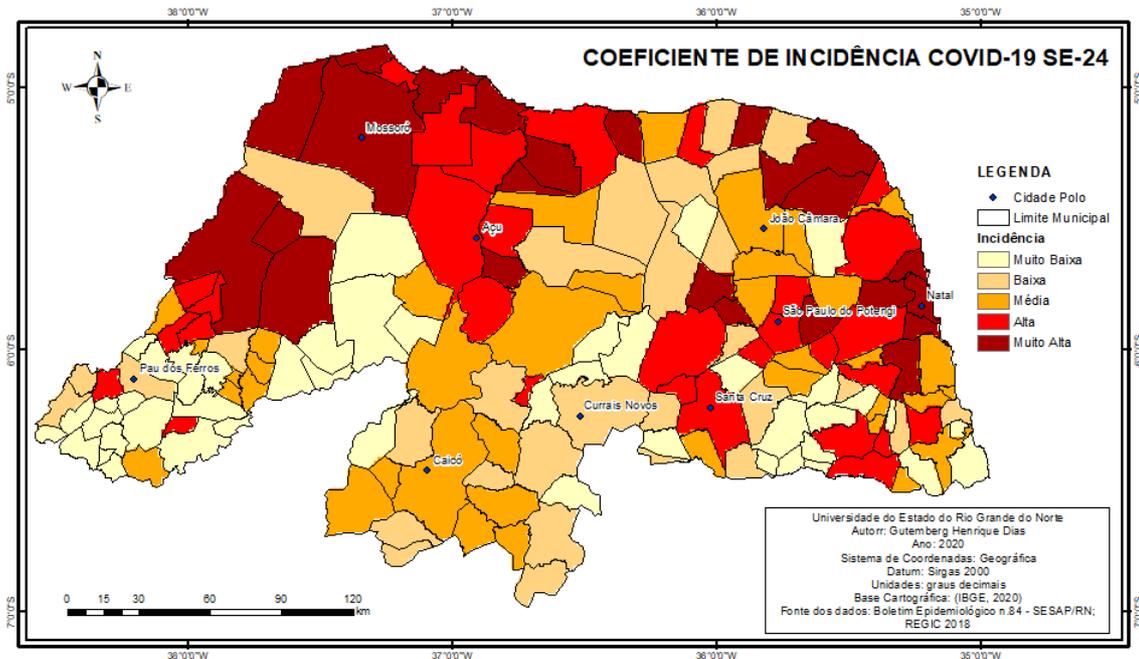
FONTE: elaborado pelos autores (2020).

3.2. Coeficiente de Incidência

O coeficiente de incidência para a SE 24 faz a relação do número de casos confirmados de Covid-19 em relação a população que está susceptível a infecção, sendo estabelecido cinco intervalos (muito baixo, baixo, médio, alto e muito alto) tendo a classificação sido feita pelo quantil. No mapa, apresentado na Figura 6, é possível identificar que as microrregiões de Apodi, Mossoró, Açu e Natal têm as maiores

concentrações de coeficiente de incidência da doença. Salienta-se que nessas regiões o grau varia de médio a alto. Merece destaque também a região do Seridó que se configura com um grau de incidência médio.

FIGURA 6 - MAPA DO COEFICIENTE DE INCIDÊNCIA DE COVID-19 NO RN.



FONTE: elaborado pelos autores (2020).

3.3. Mapa de Risco

O mapa de risco, apresentado na Figura 7, para a SE 24 mostra três grandes áreas que merecem atenção por parte das autoridades de saúde. Esses *clusters* estão inseridos na microrregião de Natal, Litoral Nordeste, Vale do Açu e Mossoró.

A microrregião de Natal e Litoral Nordeste tem risco variando de médio a alto com destaque para os municípios que fazem fronteira com a capital Natal os quais apresentam risco alto. Já os municípios de São Gonçalo do Amarante e São José de Mipibu apresentam risco médio para Covid-19. Natal é considerado risco alto mesmo concentrando a maior quantidade de estabelecimentos de saúde ajustados para o atendimento de pacientes graves de Covid-19.

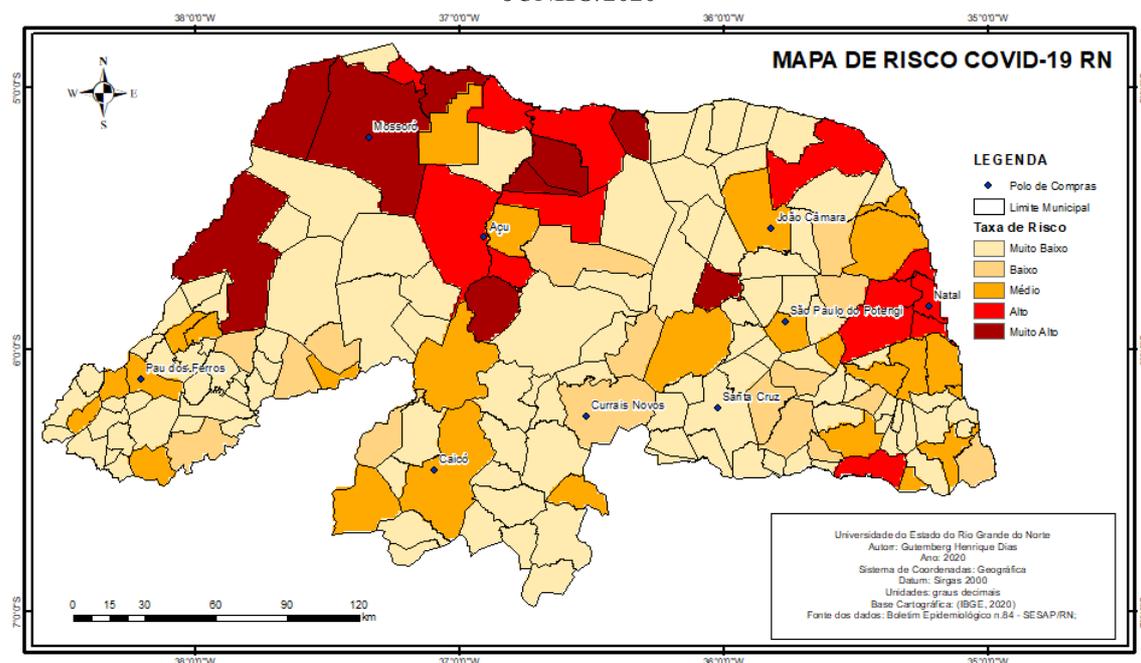
Na mesorregião Oeste Potiguar é possível destacar dois *clusters* distintos associados a microrregião Mossoró e Vale do Açu. Um que se estabelece no entorno de Açu com risco variando de médio a alto e um no entorno de Mossoró que se destaca com

risco variando de médio a muito alto. Vale destacar, ainda na mesorregião Oeste Potiguar, que Pau dos Ferros tem um risco médio e detém um hospital de referência para Covid-19.

As microrregiões Borborema Potiguar e Litoral Norte apresentam risco variando de muito baixo a alto com destaque negativo para os municípios de Touros (alto) e João Câmara (médio).

As demais áreas do Estado têm risco variando de muito baixo a médio com destaque para as microrregiões do Seridó Ocidental, Seridó Oriental, Médio Oeste, Serra de Santana, Angicos, Macau, Agreste Potiguar, Litoral Sul, Serra de São Miguel, Pau dos Ferros, Umarizal e Cabugi Central.

FIGURA 7 - MAPA DE RISCO DA COVID-19 PARA O RIO GRANDE DO NORTE – JUNHO/2020

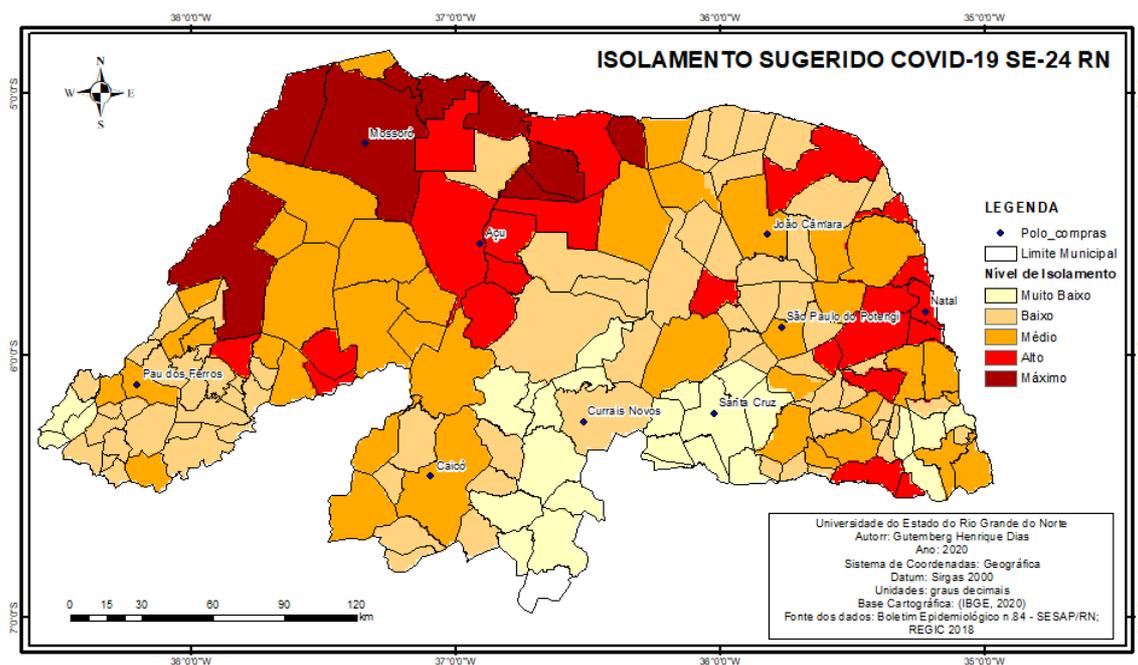


FONTE: elaborado pelos autores (2020).

3.4. Proposta de Regiões de Isolamento Social

O mapa de regiões de isolamento para Covid-19, apresentado na Figura 8, levou em consideração as áreas de influência de cada polo de compra e saúde e a taxa de risco sobre os municípios que acessam esses polos, dessa forma, a definição das regiões foram estruturadas a partir do cruzamento do mapa de risco com a abrangência de cada cidade polo no quesito compras e acesso aos serviços de saúde. No Quadro 02 são apresentados os polos de compra e saúde e o tipo de isolamento sugerido.

FIGURA 8 – MAPA DE REGIÕES DE ISOLAMENTO SOCIAL SUGERIDO



FONTE: elaborado pelos autores (2020).

QUADRO 2 - NÍVEL DE ISOLAMENTO SUGERIDO POR CIDADE POLO – JUNHO/2020

Cidade Polo	Nível de Isolamento Sugerido
Açu	Alto
Alto do Rodrigues	Máximo
Angicos	Baixo
Apodi	Máximo
Natal	Alto
Santo Antônio	Médio
São José de Mibipu	Médio
Caicó	Baixo a médio
Canguaretama	Médio
Ceará-Mirim	Médio
Currais Novos	Muito baixo a baixo
Goianinha	Muito baixo
Guamaré	Alto
João Câmara	Baixo a médio
Mossoró	Máximo
Nova Cruz	Alto
Patu	Médio
Pau dos Ferros	Baixo a médio
Santa Cruz	Muito baixo
São Paulo do Potengi	Baixo a médio

FONTE: REGIC, 2018; Autores (2020).

A partir das regiões de isolamento e com base nos decretos editados é proposto abaixo um modelo de isolamento não linear com medidas específicas de restrição para cada região de isolamento, apresentado no quadro 3, dessa forma, as autoridades sanitárias poderão sempre ao final de cada semana epidemiológica atualizar os dados e remodelar as restrições impostas pelos decretos, ou seja, dessa forma é possível garantir que haja uma diferenciação na dinâmica de isolamento dentro das regiões. Salienta-se que associado a diminuição de restrições utilizando esse método se faz necessário aumentar os controles sanitários nas áreas que haverá relaxamento das medidas de isolamento.

QUADRO 3- MEDIDAS DE RESTRIÇÃO POR NÍVEL DE ISOLAMENTO SOCIAL.

Nível do Isolamento Social	Medias de restrição
Máximo	<ul style="list-style-type: none"> • Fechamento de todas as atividades econômicas não essenciais; • Proibição de qualquer tipo de aglomerações; • Vedação de circulação de pessoas em espaços e vias públicas, ou em espaços e vias privadas equiparadas a vias públicas, ressalvados os casos de extrema necessidade; • Abordagem e controle de circulação de veículos particulares; • Controle da entrada e saída de pessoas e veículos no município; • Fechamento das orlas urbanas; • Manutenção de medidas sanitárias rígidas; • <i>Lockdown</i> se os números de casos aumentarem seguidamente por duas semanas epidemiológicas;
Alto	<ul style="list-style-type: none"> • Fechamento de todas as atividades econômicas não essenciais; • Proibição de qualquer tipo de aglomerações; • Vedação de circulação de pessoas em espaços e vias públicas, ou em espaços e vias privadas equiparadas a vias públicas, ressalvados os casos de extrema necessidade; • Controle da entrada e saída de pessoas e veículos no município; • Fechamento das orlas urbanas.
Médio	<ul style="list-style-type: none"> • Flexibilização para abertura de atividades econômicas não essenciais; • Proibição de qualquer tipo de aglomerações; • Flexibilização de acesso a circulação de pessoas em espaços e vias públicas, ou em espaços e vias privadas equiparadas a vias públicas mantendo a medidas sanitárias que impeçam a transmissão do vírus; • Flexibilização na abertura de orlas urbanas;

	<ul style="list-style-type: none"> • Flexibilização de feiras públicas mantendo as medidas sanitárias que impeçam a transmissão do vírus; • Estruturar barreiras sanitárias nos acessos aos aglomerados urbanos;
Baixo	<ul style="list-style-type: none"> • Abertura das atividades econômicas não essenciais incluindo o acesso a restaurantes e espaços afins desde que mantenham o distanciamento adequado entre mesas com permanência controlada; • Proibição de qualquer tipo de aglomerações; • Liberação de acesso a circulação de pessoas em espaços e vias públicas, ou em espaços e vias privadas equiparadas a vias públicas mantendo a medidas sanitárias que impeçam a transmissão do vírus; • Retorno das aulas presenciais mantendo o uso de máscaras, uso de álcool em gel e distanciamento onde for possível; • Estruturar barreiras sanitárias nos acessos aos aglomerados urbanos;
Muito Baixo	<ul style="list-style-type: none"> • Liberação de todas as atividades econômicas com controle sanitário de acesso aos estabelecimentos, uso de máscaras e manutenção de regras de distanciamento preconizados pelos decretos municipais, estaduais, federais e OMS. • Retorno das aulas presenciais mantendo o uso de máscaras, uso de álcool em gel e distanciamento onde for possível; • Estruturar barreiras sanitárias nos acessos aos aglomerados urbanos;

FONTE: elaborado pelos autores (2020).

3.5. Considerações a respeito da proposta do enfretamento não horizontal

É natural que as ações de enfrentamento à Covid-19 passem de horizontais, quando, ainda, não se tem uma análise real do comportamento espacial e evolução epidemiológica. À medida que se tem ampla testagem e geração de informação real sobre a situação, há possibilidade de implantação de medidas de restrição não horizontais, tendo em vista a preocupação dos impactos na economia local, sobretudo no fechamento de pequenos negócios, aumento do desemprego e perda de renda por trabalhadores informais. Contudo, para que haja condições de implementar essa estratégia, é necessário ampliar a testagem das populações, gerando índices de controle e monitorando locais, para acompanhar a eficiência dessas medidas.

A preocupação maior de medidas não horizontais é que a doença se espalhe justamente para as áreas com maior flexibilização do isolamento social. Para isso é necessário a criação de barreiras sanitárias, tanto para entrada como para saída de pessoas, além disso a aplicação de *lockdown* em alguns municípios já prevê as vias que devem ser contempladas.

4. CONCLUSÃO

A partir dos produtos cartográficos gerados e das análises feitas é possível afirmar que o isolamento linear ou homogêneo no âmbito do Estado do Rio Grande do Norte impõe a uma grande parte dos municípios medidas altamente restritivas, que se analisado com base nos riscos que a população daquele município/região está submetida para Covid-19, as restrições poderiam ser de menor proporção.

A nota técnica apresenta uma proposta de criação de regiões de isolamentos onde elas serão atualizadas com base no fechamento das Semanas Epidemiológicas e elas terão uma série de medidas específicas e mutáveis de acordo com os riscos que a população estará submetida, bem como, deixo claro que é possível implantar no Estado um modelo seletivo de isolamento levando em consideração as variáveis utilizadas no estudo que resultou na elaboração do mapa de regiões de isolamento.

Para implantação desse modelo de isolamento por regiões é necessário que as autoridades de saúde aumentem as ações de controle sanitário com a criação de barreiras sanitárias nas áreas de transições dessas regiões, intensificar o aumento da testagem da população, criar mecanismos de monitoramento de fluxo populacional para as áreas de maior risco e que as gestores públicos invistam amplamente na comunicação para alertar a população que não se trata de uma abertura ampla e irrestrita, mas de uma reestruturação do modelo de isolamento para a retomada segura da atividades econômicas no âmbito do Estado.

Em relação a introdução de *lockdown* nas regiões de isolamento o estudo propõe que caso a taxa de incidência e letalidade cresçam durante duas semanas epidemiológicas (SE) consecutivas que as autoridades de saúde decretem a paralização de todas as atividades no âmbito do município liberando apenas as essenciais com restrições rígidas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA BRASIL. **Governadores manterão medidas de isolamento social contra a covid-19**. Disponível em <<<https://agenciabrasil.ebc.com.br/politica/noticia/2020-03/governadores-manterao-medidas-de-isolamento-social-contracovid-19>>>. Acesso em 14 de jun. 2020.

DAVIS, Mike [et al]. **Coronavirus e a luta de classes**. Brasil: Terra sem Amos, 2020.

DIAS, G. H.; SOUZA, C. D. S.; BEZERRA, M. R.; PEIXOTO, F. S. Análise da distribuição espacial da covid-19 e subnotificação de casos novos e óbitos no estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista Pensar Geografia**, v. 3, p. 51-67, 2019.

ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE. Secretaria da Saúde Pública. Boletins Epidemiológicos. SESAP, 2020. Disponível em <<http://www.saude.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=ITEM&TARG=223456&ACT=&PAGE=&PARM=&LBL=MAT%C9RIA>> Acesso em: 10 de jun. 2020.

ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE. Decreto nº 29.742, de 04 de junho de 2020. DEI, 2020. Disponível em <http://diariooficial.rn.gov.br/dei/dorn3/docview.aspx?id_jor=00000001&data=20200604&id_doc=685295> Acesso em: 10 de jun. 2020.

IBGE. **Regiões de Influência das Cidades – REGIC**. 2020. Disponível em <<<https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/redes-geograficas/15798-regioes-de-influencia-das-cidades.html?=&t=o-que-e>>>. Acesso em: 14 de jun. 2020.

SPOSITO, Maria Encarnação Beltrão; GUIMARÃES, Raul Borges. **Por que a circulação de pessoas tem peso na difusão da pandemia**: Difusão da Covid-19 no país segue modelo relacionado a interações espaciais na rede urbana. 23/03/2020. Disponível em <<<https://www2.unesp.br/portal#!/noticia/35626/por-que-a-circulacao-de-pessoas-tem-peso-na-difusao-da-pandemia>>>. Acesso em: 30 de mar. 2020.

UFRN. Coronavirus RN, 2020. Laboratório de Inovação Tecnológica em Saúde. <<https://covid.lais.ufrn.br/>> Acesso em: 10 de Jun. 2020.