

Correlação entre Mortalidade por COVID-19 e Indicadores de Consumo de Alimentos Saudáveis nas Capitais Brasileiras

CORRELATION BETWEEN COVID-19 MORTALITY AND INDICATORS OF HEALTHY FOOD CONSUMPTION IN BRAZILIAN CAPITALS

CORRELACIÓN ENTRE LA MORTALIDAD POR COVID-19 Y LOS INDICADORES DE CONSUMO DE ALIMENTOS SALUDABLES EN LAS CAPITALS BRASILEÑAS

Cleverton José Teixeira da Silva

Helena Martinez Faria Bastos Régis Hughes

Raquel Alencastro Veiga Domingues Carneiro

Lucas Paes de Oliveira

Kamille Feltrin Ronsoni

Andreia Morales Cascaes

Danúbia Hillesheim

Ana Luiza de Lima Curi Hallal

RESUMO

O objetivo deste estudo foi investigar a correlação entre as prevalências dos indicadores de frequência de consumo alimentar e as taxas padronizadas de mortalidade por COVID-19 nas capitais brasileiras e Distrito Federal. Trata-se de um estudo ecológico, cujas unidades de análise foram as 26 capitais brasileiras e o Distrito Federal. Os indicadores de consumo alimentar (consumo recomendado e regular de frutas e hortaliças; consumo de alimentos protetores para doenças crônicas não transmissíveis) foram estimados pela pesquisa Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico 2019 (VIGITEL). As taxas de mortalidade por COVID-19 foram obtidas no Sistema de Informação da Vigilância Epidemiológica da Gripe (SIVEP-Gripe). Para avaliar a correlação

entre as taxas padronizadas de mortalidade de COVID-19 e os indicadores alimentares da população adulta brasileira, foi utilizado o teste de Correlação de Pearson. Foi observada correlação negativa entre a prevalência de consumo recomendado de frutas e hortaliças e a taxa padronizada de mortalidade por COVID-19 ($r = -0,507$; $p=0,006$), bem como entre a prevalência de consumo regular de frutas e hortaliças e a taxa padronizada de mortalidade por COVID-19 ($r = -0,461$ $p=0,015$). Este estudo apontou que, em nível populacional, há relação inversa entre as taxas de mortalidade por COVID-19 e as prevalências de consumo recomendado e regular de frutas e hortaliças nas capitais brasileiras.

Palavras Chave: Dieta Saudável, Infecções por Coronavírus, Mortalidade, Alimentos, Dieta e Nutrição.

ABSTRACT

The aim of this study was to investigate the correlation between the prevalence of food consumption frequency indicators and standardized mortality rates for COVID-19 in Brazilian capitals and the Federal District. This is an ecological study, with the units of analysis being the 26 Brazilian capitals and the Federal District. The food consumption indicators (recommended and regular consumption of fruits and vegetables; consumption of protective foods for non-communicable chronic diseases) were estimated by the 2019 Telephone Survey for Surveillance of Risk and Protective Factors for Chronic Diseases (VIGITEL). The COVID-19 mortality rates were obtained from the Influenza Epidemiological Surveillance Information System (SIVEP-Gripe). To assess the correlation between standardized mortality rates for COVID-19 and dietary indicators of the Brazilian adult population, Pearson's correlation test was used. A negative correlation was observed between the prevalence of recommended fruit and vegetable consumption and the standardized mortality rate for COVID-19 ($r = -0.507$; $p=0.006$), as well as between the prevalence of regular fruit and vegetable consumption and the standardized mortality rate for COVID-19 ($r = -0.461$; $p=0.015$). This study indicated that, at the population level, there is an inverse relationship between COVID-19 mortality rates and the prevalence of recommended and regular fruit and vegetable consumption in Brazilian capitals.

Keywords: Healthy Diet, Coronavirus Infections, Mortality, Food, Diet and Nutrition.

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue investigar la correlación entre las prevalencias de los indicadores de frecuencia de consumo alimentario y las tasas estandarizadas de mortalidad por COVID-19 en las capitales brasileñas y el Distrito Federal. Se trata de un estudio ecológico, cuyas unidades de análisis fueron las 26 capitales brasileñas y el Distrito Federal. Los indicadores de consumo alimentario (consumo recomendado y regular de frutas y verduras; consumo de alimentos protectores para enfermedades crónicas no transmisibles) se estimaron a través de la Encuesta Telefónica de Vigilancia de Factores de Riesgo y Protección para Enfermedades Crónicas 2019 (VIGITEL). Las tasas de mortalidad por COVID-19 se obtuvieron del Sistema de Información de la Vigilancia Epidemiológica de la Gripe (SIVEP-Gripe). Para evaluar la correlación entre las tasas estandarizadas de mortalidad por COVID-19 y los indicadores alimentarios de la población adulta brasileña, se utilizó la prueba de correlación de Pearson. Se observó una correlación negativa entre la prevalencia de consumo recomendado de frutas y verduras y la tasa estandarizada de mortalidad por COVID-19 ($r = -0,507$; $p = 0,006$), así como entre la prevalencia de consumo regular de frutas y verduras y la tasa estandarizada de mortalidad por COVID-19 ($r = -0,461$; $p = 0,015$). Este estudio indicó que, a nivel poblacional, existe una relación inversa entre las tasas de mortalidad por COVID-19 y las prevalencias de consumo recomendado y regular de frutas y verduras en las capitales brasileñas.

Palabras clave: Dieta Saludable, Infecciones por Coronavirus, Mortalidad, Alimentos, Dieta y Nutrición

INTRODUÇÃO

Em janeiro de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou “Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional” pela doença da COVID-19¹. Desde então, o número de novos casos e óbitos cresceu em todo o mundo¹. A pandemia, que se concentrou na região asiática em um primeiro momento, espalhou-se rapidamente e, em agosto de 2021, teve a região das Américas como seu eixo central¹. Em relação a outros países do mundo, o Brasil ocupava, em agosto de 2021, o primeiro lugar em número de novos casos e o segundo em número de novos óbitos². A situação no país foi agravada por fatores sociais e políticos e de medidas inadequadas de contenção do vírus³.

O Brasil é um país de proporções territoriais continentais e de contrastantes realidades socioeconômicas dentre suas regiões. Um estudo publicado em fevereiro de 2021 analisando quatro diferentes estados brasileiros, apontou que a pandemia de COVID-19 evoluiu de maneira desproporcional entre as regiões, com distribuição desigual de número de casos e óbitos⁴. A discrepante realidade socioeconômica entre esses estados foi apontada pelos autores como um dos principais fatores responsáveis por esses resultados. Outro estudo destacou que regiões com maior desigualdade econômica apresentaram maiores taxas de incidência e mortalidade pela doença⁵. Tais achados corroboram com outros pesquisadores que consideram a vulnerabilidade socioeconômica como potencial fator de risco para a COVID-19, impactando na comorbidade associada à doença⁶.

Tratando-se de fatores de risco para a infecção pelo coronavírus, doenças cardiovasculares, diabetes, obesidade e hipertensão arterial são os principais destacados pela literatura⁷. No início da pandemia, hábitos alimentares surgiram como possíveis fatores de influência na mortalidade por COVID-19⁸. Direta ou indiretamente, a alimentação possui influência no desenvolvimento de determinadas doenças crônicas não transmissíveis⁹. Além disso, há uma relação direta e bidirecional entre a competência do sistema imune e uma dieta adequada¹⁰. A alimentação saudável favorece o aumento da produção de anti-inflamatórios naturais, auxiliando no combate a infecções virais¹¹.

A nível populacional, um estudo publicado em julho de 2020, analisou hábitos alimentares de 158 países, avaliando correlações entre consumo de determinados gêneros

alimentícios, mortalidade e infecção por COVID-19⁸. Os autores concluíram que diferentes dietas podem afetar os indicadores da doença.

No Brasil, estudos sobre o impacto do perfil dietético nas taxas de óbito por COVID-19 são ainda limitados e não há consenso claro sobre esse papel. O sistema de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL) oferece dados sobre os hábitos alimentares da população brasileira, o que permite analisar a relação entre o perfil alimentar e a taxa de mortalidade por COVID-19 no país. Dado o crescente interesse em identificar novos fatores que possam influenciar a mortalidade pela COVID-19, a disponibilidade de dados sobre o perfil alimentar da população, e a evidência de que hábitos alimentares podem afetar a severidade da doença, o presente estudo se justifica como uma importante contribuição para preencher essa lacuna na pesquisa.

Diante deste contexto, o presente estudo tem por objetivo investigar a correlação entre as prevalências dos indicadores de frequência de consumo alimentar e as taxas padronizadas de mortalidade por COVID-19 nas capitais brasileiras e Distrito Federal.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo ecológico, cujas unidades de análise foram as 26 capitais brasileiras e o Distrito Federal. Investigou-se a correlação entre as taxas padronizadas de mortalidade por COVID-19 e os percentuais de consumo recomendado de frutas e hortaliças, consumo regular de frutas e hortaliças e consumo de cinco ou mais grupos de alimentos in natura ou minimamente processados protetores para doenças crônicas nas capitais brasileiras. O estudo foi desenvolvido entre os meses de abril e setembro de 2021.

Fonte de dados

Os percentuais de consumo alimentar foram estimados por meio dos resultados da pesquisa de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico de 2019 (VIGITEL), e, tem como objetivo conhecer a saúde da população (≥ 18 anos de idade) e orientar programas e ações que reduzam a ocorrência de doenças crônicas. Todos os percentuais foram ponderados para ajustar a distribuição sociodemográfica da amostra da pesquisa à distribuição da população adulta da cidade projetada para o ano de 2019¹².

Para o cálculo das taxas de mortalidade por COVID-19, foram coletados os dados dos óbitos no banco de Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG), disponibilizado pelo Sistema de Informação de Vigilância Epidemiológica da Gripe (SIVEP-Gripe)¹³. Foram extraídos os óbitos com confirmação laboratorial para a COVID-19 nas mesmas capitais avaliadas pelo VIGITEL. Dados sobre a população residente das cidades foram obtidos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)¹⁴.

Cálculo da taxa de mortalidade

A taxa bruta de mortalidade por COVID-19, do ano de 2020, foi calculada por meio da relação do número de óbitos acumulados até o dia 31 de dezembro de 2020 das capitais brasileiras e Distrito Federal, dividido pela população estimada da mesma cidade no mesmo ano, multiplicado por 100.000 habitantes. As taxas foram padronizadas por idade pelo método direto¹⁵ (com intervalos de 10 em 10 anos), utilizando-se a estrutura etária estimada do Brasil de 2020 como padrão.

A variável “taxa padronizada de mortalidade por COVID-19” foi utilizada para realizar as correlações com os diferentes indicadores de frequência de consumo alimentar. Vale destacar que esta taxa reflete a população geral, pois não foram encontrados dados referentes à população estimada para 2020 em cada cidade capital que englobasse a divisão etária “ ≥ 18 anos” para o cálculo da padronização.

Estratificação das variáveis referentes aos Percentuais de consumo alimentar

As variáveis referentes aos percentuais de consumo alimentar foram estratificadas segundo categorias etárias (18 a 24; 25 a 39; 40 a 59; 60 anos ou mais). Estes percentuais são oriundos do estudo VIGITEL 2019. Foram incluídos indicadores de frequência do consumo de alimentos considerados marcadores de padrões saudáveis de alimentação: consumo recomendado e regular de frutas e hortaliças e consumo de alimentos protetores para doenças crônicas não transmissíveis. Informações detalhadas sobre a construção desses indicadores foram descritas na versão final do relatório VIGITEL 2019, na seção "consumo alimentar", onde são apresentadas as especificações exatas dos indicadores¹².

Análise de dados

Para a descrição das variáveis contínuas, os dados foram expressos em médias, com seu respectivo desvio padrão (dp), valores mínimos, máximos e intervalos de 95% de

confiança (IC95%). Para testar a normalidade dos dados da variável Taxa de mortalidade padronizada de COVID-19, utilizou-se o teste Shapiro-Wilk.

Para avaliar o grau de correlação entre a taxa padronizada de mortalidade por COVID-19 e as variáveis referentes ao consumo alimentar, utilizou-se a análise de Correlação de Pearson para se obter o coeficiente de correlação (r). Foram considerados, para a interpretação dos valores de correlação (r), os parâmetros de consumo recomendado de frutas e hortaliças, consumo regular de frutas e hortaliças e consumo de cinco ou mais grupos alimentares não ou minimamente processados protetores para doença crônica. Os dados foram armazenados em planilhas do *Microsoft Excel* e posteriormente foram exportados e analisados no *software Stata*, versão 14.0 (*StataCorp LP, College Station, Estados Unidos*). O valor de significância estatística adotado neste estudo foi de $p \leq 0,05$.

Aspectos Éticos

O VIGITEL foi aprovado pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CAAE: 65610017.1.0000.0008). As taxas de mortalidade por COVID-19 são de domínio público e sem a identificação dos participantes, dispensando aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), conforme resolução nº 510, de 7 de abril de 2016, do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

RESULTADOS

A taxa média padronizada de mortalidade por COVID-19 nas capitais brasileiras e DF foi de 125,1 mortes a cada 100.000 habitantes, com máxima em Porto Velho, RO (246,6/100.000) e mínima em Florianópolis, SC (51,6/100.000) (Tabela 1).

As maiores taxas de mortalidade foram encontradas predominantemente nas faixas etárias de 60 a 79 anos (48,4%), seguido das faixas etárias de ≥ 80 (28,7%) e 40 a 59 anos (18,8%). Para os indivíduos com idade menor ou igual a 39 anos, ocorreram 4,1% dos óbitos, sendo menos de 0,4% entre crianças e adolescentes (< 18 anos).

A prevalência média total das variáveis de consumo alimentar (consumo recomendado de frutas e hortaliças, consumo regular de frutas e hortaliças e consumo de alimentos protetores de doença crônica) indica que, no Brasil, 22,2% dos indivíduos adultos fazem o consumo recomendado de frutas e hortaliças, cerca de 33,7% fazem consumo regular de frutas e hortaliças e 31,9% consomem alimentos protetores para doenças crônicas. Indivíduos com

40 anos ou mais apresentaram as maiores prevalências para todas as variáveis analisadas (Tabela 2).

Na análise das prevalências gerais de consumo alimentar, foram encontradas correlações negativas entre a prevalência de consumo recomendado de frutas e hortaliças e a taxa padronizada de mortalidade por COVID-19 ($r = -0,507$; $p = 0,006$), bem como entre a prevalência de consumo regular de frutas e hortaliças e a taxa padronizada de mortalidade por COVID-19 ($r = -0,461$; $p = 0,015$). Não houve correlação entre a prevalência de consumo de alimentos protetores para doenças crônicas e a taxa padronizada de mortalidade por COVID-19 (Figura 1).

A análise estratificada por faixas etárias apresentou correlação negativa entre a prevalência de consumo recomendado de frutas e hortaliças e a taxa padronizada de mortalidade por COVID-19 para todas as faixas etárias, exceto a faixa de 40 a 59 anos ($r = -0,355$, $p = 0,068$). Simultaneamente, foi encontrada correlação entre a prevalência de consumo regular de frutas e hortaliças somente na faixa etária de 60 anos ou mais ($r = -0,521$; $p = 0,005$). Por fim, não foram encontradas correlações entre a prevalência de consumo de alimentos protetores para doenças crônicas e a taxa padronizada de mortalidade por COVID-19 para nenhuma faixa etária. (Tabela 3).

DISCUSSÃO

No presente estudo, observou-se correlação negativa e estatisticamente significativa entre as prevalências gerais de consumo alimentar (consumo regular e consumo recomendado de frutas e hortaliças) e as taxas de mortalidade por COVID-19. Já em relação aos alimentos protetores para doenças crônicas não foi encontrada correlação entre seu consumo e a taxa de mortalidade. Ainda, em se tratando da prevalência média total das variáveis de consumo alimentar, percebe-se que a porcentagem de indivíduos que fazem consumo regular de frutas e hortaliças (33,7%) é maior do que a porcentagem daqueles que fazem consumo recomendado de frutas e hortaliças (22,2%) e de alimentos protetores para doenças crônicas (31,9%).

No que tange a uma dieta adequada, sabe-se que questões sociais e culturais podem ser um desafio ao consumo dos recomendados 400g de ingestão de frutas e vegetais (equivalente a cinco porções)¹⁶. Embora diversas variáveis possam influenciar o consumo desses alimentos, a renda familiar destaca-se como fator limitante à aquisição e consumo de frutas e vegetais, determinando não somente a quantidade, mas a qualidade dos produtos acessíveis. Um estudo

brasileiro publicado em 2018, que avaliou a segurança alimentar de diferentes classes sociais no país, concluiu que enquanto a elite (famílias com orçamento per capita mensal maior que R\$ 4.591,00) consumiam alimentos saudáveis e naturais, famílias com baixa renda mensal (classes D e E, com renda per capita mensal menor que R\$ 1.064,00 e R\$ 768,00 respectivamente) compravam mais processados e alimentos de consumo rápido¹⁷. As discrepâncias no consumo de frutas e vegetais entre as capitais brasileiras são amplamente explicadas pela desigualdade de renda e pelas diferenças socioeconômicas. Contudo, fatores adicionais como educação nutricional, acesso a alimentos e políticas públicas também desempenham papéis relevantes.

A alimentação adequada, com consumo de frutas e vegetais influencia na prevenção e desenvolvimento de doenças crônicas pelo controle das atividades de mediadores inflamatórios através de fatores modificáveis (como atividade física regular e uma alimentação saudável, equilibrada e constituída de alimentos que tem função protetora contra o desenvolvimento de doenças oportunistas)¹⁸. Diversos são os alimentos protetores para doenças crônicas, principalmente aqueles ricos em vitaminas A, E, C, B, selênio, zinco, cálcio, magnésio, cuja fonte é variada e de fácil acesso¹⁹. Dentre os alimentos protetores, as frutas e hortaliças, utilizadas nesse estudo como parâmetro de avaliação, são fonte dos principais micronutrientes citados e compõem o cardápio diário da população brasileira tais como feijão, frutas, verduras, cereais entre outros¹⁶. O consumo de tais alimentos está direta e indiretamente relacionado à promoção da saúde dos indivíduos, uma vez que esses micronutrientes atuam na restauração epitelial fortalecendo as barreiras naturais das mucosas e da pele de um modo geral²⁰, na diferenciação e maturação celular do sistema imunológico²¹, no direcionamento do funcionamento dos mecanismos imunológicos²², na possibilitação da comunicação entre as respostas imunológicas do hospedeiro, inata e adaptativa²³, e na atuação como cofatores para variadas enzimas que compõem a resposta imunológica²⁴. Além disso, o consumo de frutas e vegetais também é relacionado à prevenção e tratamento de infecções respiratórias²⁵ com melhor evolução de infecções respiratórias²⁶.

Quando se analisa a faixa etária correspondente aos grupos que mais consomem alimentos protetores para doenças crônicas, percebe-se que os indivíduos de 40 a 59 anos e 60 ou mais são os principais representantes dessa categoria. Diversos são os fatores que podem influenciar nesse achado, seja pela menor e mais tardia exposição a propagandas que estimulam o consumo de *fast foods* e alimentos processados e ultraprocessados (cujos efeitos em doenças inflamatórias autoimunes, é oposto ao de frutas e hortaliças²⁷); ou, pela maior

responsabilização pela própria saúde; ou, ainda, pelo maior acesso à recursos financeiros para comprar alimentos de melhor qualidade²⁸.

No presente estudo, a capital com a maior taxa de mortalidade padronizada foi Porto Velho, seguida por Rio Branco e Manaus, todas localizadas na região Norte. Em contrapartida, a menor taxa foi observada em Florianópolis, na região sul do Brasil. Diante destes achados, ressalta-se que a região Norte do país apresentou a maior taxa de mortalidade, o que está de acordo com os resultados de outro estudo brasileiro publicado em outubro de 2020, que identificou a região Norte como o epicentro das mortes por COVID-19 no Brasil⁵. Além da maior concentração de óbitos na região norte do Brasil, essa região também teve uma maior velocidade de disseminação do vírus, com base no número de casos e a taxa de mortalidade local⁴. Além disso, a desigualdade econômica exerce uma influência direta sobre o impacto da COVID-19 sobre a população brasileira, pois tanto a desigualdade social, financeira, de oportunidades quanto a desigualdade de acesso aos sistemas de saúde, informação, possibilidade de isolamento social, desaglomeração, entre outros fatores que prejudicam a capacidade de responder adequadamente a uma crise sanitária⁵. Logo, ainda que a pandemia tenha atingido todas as regiões do globo, o seu enfrentamento deve considerar variáveis como a regionalidade, hábitos, condições socioeconômicas, políticas e de saúde pública interferem diretamente nos riscos de infecção⁵.

O presente estudo identificou correlação negativa estatisticamente significativa entre a taxa de mortalidade padronizada por COVID-19 e consumo recomendado de frutas e hortaliças para todos os indivíduos do estudo, exceto entre os participantes da faixa etária entre 40 a 59 anos. Além disso, houve, também, correlação negativa significativa entre o consumo regular de frutas e hortaliças e taxa de mortalidade padronizada por COVID-19, no entanto, somente entre os indivíduos acima de 60 anos. Desse modo, nos grupos de indivíduos em que se consta uma diminuição de seu consumo, tanto regular como recomendado de alimentos saudáveis, percebe-se um aumento da taxa de mortalidade padronizada. Os achados do presente estudo são corroborados pelo estudo de Merino *et al.*, (2021)²⁹, no qual os autores observaram que um padrão alimentar caracterizado por alimentos saudáveis de origem vegetal foi associado a menor risco e gravidade da COVID-19. Os autores ainda ressaltam que é essencial intensificar os esforços para abordar as disparidades no risco e na gravidade da COVID-19, com especial atenção para a melhoria da nutrição, reconhecendo-a como um determinante social fundamental para a saúde²⁹.

A presente pesquisa apontou uma correlação negativa entre o consumo de frutas e hortaliças e as taxas de mortalidade por COVID-19 em nível populacional. Esse achado

sugere que uma dieta rica nesses alimentos pode oferecer benefícios substanciais na redução da mortalidade associada à doença, apoiando a hipótese de que o consumo regular de frutas e hortaliças contribui para uma melhor saúde e pode diminuir as taxas de mortalidade. Destaca-se a importância do papel que esses alimentos possuem no desenvolvimento e aprimoramento do sistema imune do hospedeiro, como já citado, acerca da contribuição para a prevenção do surgimento de doenças crônicas e, por isso, o seu consumo deve ser estimulado³⁰. Para isso, tanto as instituições públicas governamentais quanto as privadas têm papel fundamental na difusão dessas informações e na redução da carga tributária sobre a produção, destinação, armazenamento e demais processos que envolvem a produção desses alimentos, a fim de garantir que o maior número de pessoas possa garantir seu acesso e consumo, pois, caso contrário, isso pode contribuir ainda mais com a inacessibilidade a esses alimentos³¹. A competição pela divulgação de informações bem como o choque de interesses pela publicidade de alimentos ultraprocessados, o qual visa lucro, é um fator que dificulta o destaque do papel do consumo desses alimentos³². A população sofre influência direta de propagandas, que tem como função principal estimular o consumo de alimentos industrializados a partir de recursos estéticos e por meio de veículos comunicativos, tais como TVs, *outdoors*, *layouts* e outros. Todo esse processo é pensado justamente para estimular os nossos órgãos do sentido a fim de impulsionar ainda mais o seu consumo³³.

Em relação ao grupo de indivíduos que faziam consumo de alimentos protetores para doenças crônicas, o presente estudo não evidenciou correlação significativa com a taxa padronizada de mortalidade por COVID-19. Diferentemente desses resultados, Abdulah *et al.*³⁴ demonstraram não só haver correlação entre o consumo de alimentos protetores e a taxa bruta de mortalidade por mortalidade por COVID-19, mas também uma diminuição dessa taxa a partir do consumo de alimentos protetores para doenças crônicas como frutas, feijão e legumes³⁴. Segundo dados do VIGITEL a frequência do consumo de cinco ou mais grupos de alimentos não ou minimamente processados protetores para doenças crônicas, os quais incluíam frutas, hortaliças e feijão, foi de 29,8%, ou seja, a cada 100 indivíduos das 27 capitais brasileiras, entre homens e mulheres, aproximadamente 30 consumiam alimentos protetores para doenças crônicas.

A prevenção de doenças crônicas e a importância da alimentação saudável durante a pandemia de COVID-19 foi defendida em uma revisão literária publicada em 2020³⁵. Ainda, o aumento das taxas de mortalidade por COVID-19 está diretamente relacionado a fatores de risco, que incluem não só a idade avançada, mas também doenças crônicas autoimunes como obesidade, hipertensão, diabetes³⁶. Soma-se a isso o dano oxidativo que alimentos

ultraprocessados provocam no organismo, que parece ser um dos principais fatores que desencadeiam o surgimento de doenças crônicas inflamatórias, cardíacas entre outras³⁷. Esses alimentos costumam acelerar processos inflamatórios celulares nos tecidos que vão corroborar com disfunção imunológica, com a liberação de citocinas inflamatórias que podem perpetuar o estado inflamatório tornando o processo além de vicioso, crônico³⁸. Pacientes com um sistema imune deprimido possuem maiores riscos de infecções oportunistas, em que doenças, muitas vezes respiratórias, contam com a debilidade da saúde do organismo para se instaurarem^{39,40}. Logo, percebe-se que, direta e/ou indiretamente, a alimentação do indivíduo está relacionada à saúde e, conseqüentemente, deve ser considerada no combate à COVID-19.

As principais limitações do estudo consistem no próprio desenho do estudo, que apresenta prevalências populacionais e não valores individuais, podendo culminar na falácia ecológica. É relevante observar que o teste de correlação não permite estabelecer uma relação de causalidade. Ainda, as próprias fontes de dados secundárias também apresentam suas limitações, como o VIGITEL, que coleta seus dados por meio de respostas dos participantes através do telefone, o que pode levar ao viés de seleção, (restringindo apenas à população das capitais que apresenta telefone fixo) às características da população residente em cada capital (de acordo com os dados do censo demográfico e projeções intercensitárias). Além disso, informações são subjetivas à medida que devem ser baseadas na confiabilidade dos informantes. Os dados coletados a respeito do consumo de alimentos foram realizados no período de 2019, enquanto os dados da mortalidade por COVID-19 foram adquiridos no ano de 2020. Somados a isso, a taxa de mortalidade padronizada analisa as populações de todas as faixas etárias, enquanto que as prevalências acerca do consumo recomendado e regular de alimentos protetores para doenças crônicas engloba as populações apenas com 18 anos ou mais, porém, a faixa etária menor que 18 anos representa apenas 0,2% da mortalidade geral pela doença.

CONCLUSÃO

Este estudo apontou que, em nível populacional, há relação inversa entre as taxas de mortalidade por COVID-19 e as prevalências de consumo recomendado e regular de frutas e hortaliças nas capitais brasileiras. Para as prevalências de consumo recomendado denota-se que há correlação para todas as faixas etárias exceto os indivíduos de 40 a 59 anos. Já em relação às prevalências de consumo regular, houve correlação apenas para indivíduos de 60

anos ou mais. Não houve, porém, correlação entre a prevalência de consumo de alimentos protetores para doenças crônicas e a taxa padronizada de mortalidade por COVID-19 para nenhuma faixa etária.

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard [Website]; 2020 Jan 30 [cited 2021 Aug 11]. Available from: <https://covid19.who.int/>.
2. Covid-19 Explorer [<https://worldhealthorg.shinyapps.io/covid/>]. Número de casos confirmados por COVID-19 incluindo número de mortes. [citado em 11 de agosto de 2021]. Available from: <https://worldhealthorg.shinyapps.io>
3. The Lancet. (2020). COVID-19 in Brazil: “So what?” *The Lancet*, 395(10235), 1461. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31095-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31095-3)
4. Orellana, J. D. Y., da Cunha, G. M., Marrero, L., Moreira, R. I., da Costa Leite, I., & Horta, B. L. (2021). Excess deaths during the COVID-19 pandemic: underreporting and regional inequalities in Brazil. *Cadernos de Saude Publica*, 37(1), 1–16. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00259120>
5. Demenech, L. M., Dumith, S. de C., Vieira, M. E. C. D., & Neiva-Silva, L. (2020). Income inequality and risk of infection and death by covid-19 in Brazil. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 23. <https://doi.org/10.1590/1980-549720200095>
6. Baqui, P., Bica, I., Marra, V., Ercole, A., & van der Schaar, M. (2020). Ethnic and regional variations in hospital mortality from COVID-19 in Brazil: a cross-sectional observational study. *The Lancet Global Health*, 8(8), e1018–e1026. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(20\)30285-0](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(20)30285-0)
7. Centers for Disease Control and Prevention. People with Certain Medical Conditions [Website]. USA; 2021 [revised 2021 Oct 14; cited 2021 Nov 23]. Available from: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/need-extra-precautions/people-with-medical-conditions.html>
8. Abdulah, D M, & Hassan, A. B. (2020). Relation of Dietary Factors with Infection and Mortality Rates of COVID-19 across the World. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 24(9), 1011–1018. <https://doi.org/10.1007/s12603-020-1434-0>
9. Chaari, A., Bendriss, G., Zakaria, D., & McVeigh, C. (2020). Importance of Dietary Changes During the Coronavirus Pandemic: How to Upgrade Your Immune Response. *Frontiers in Public Health*, 8, 476. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00476>
10. Calder, P. C., Carr, A. C., Gombart, A. F., & Eggersdorfer, M. (2020). Reply to “comment on: Optimal nutritional status for a well-functioning immune system is an important factor to protect against viral infections. nutrients 2020, 12, 1181.” *Nutrients*, 12(8), 1–3. <https://doi.org/10.3390/nu12082326>
11. Liu, T., Li, J., Liu, Y., Xiao, N., Suo, H., Xie, K., Yang, C., & Wu, C. (2012). Short-Chain fatty acids suppress lipopolysaccharide-Induced production of nitric oxide and proinflammatory cytokines through inhibition of NF- κ B Pathway in RAW264.7 cells. *Inflammation*, 35(5), 1676–1684. <https://doi.org/10.1007/s10753-012-9484-z>
12. Brasil, Ministério da Saúde. Vigitel 2019: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. [cited 2021 Aug 04]. Available from: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigitel_brasil_2019_vigilancia_fatores_risco.pdf

13. Ministério da Saúde, Sistema de Informação de Vigilância Epidemiológica da Gripe (SIVEP-Gripe), open DataSUS. SRAG 2020 - Banco de Dados de Síndrome Respiratória Aguda Grave - incluindo dados da COVID-19: Vigilância de Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG) [Website]. Brasil; 2020 Jul 22 [revised 2021 Nov 26; cited 2021 Nov 23]. Available from: <https://opendatasus.saude.gov.br/dataset/bd-srag-2020>
14. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Available from: <https://www.ibge.gov.br/>
15. Naing, N. N. (2000). Easy way to learn standardization : direct and indirect methods. *The Malaysian Journal of Medical Sciences : MJMS*, 7(1), 10–15. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22844209%0Ahttp://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC3406211>
16. Organização Pan-americana da saúde. PAHO Alimentação saudável [website]; 2019 jan [citado em 20 out 2021]. Available from: <https://www.paho.org/pt/topicos/alimentacao-saudavel>
17. Camargo, D. A., & Satolo, L. F. (2018). Padrões de consumo alimentar baseados no orçamento das famílias na região metropolitana de São Paulo. *Segurança Alimentar e Nutricional*, 25(3), 94–103. <https://doi.org/10.20396/san.v25i3.8652327>
18. Butler, M. J., & Barrientos, R. M. (2020). The impact of nutrition on COVID-19 susceptibility and long-term consequences. *Brain, Behavior, and Immunity*, 87(April), 53–54. <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2020.04.040>
19. Dias, J. F., Vianna, L. M. (2020). Nutrição, Doenças Crônico-Degenerativas e COVID-19. UNIRIO,1, 94pp. <https://doi.org/10.1002/jmv.26000>
20. McCullough, F. S. W., Northrop-Clewes, C. A., & Thurnham, D. I. (1999). The effect of vitamin A on epithelial integrity. *Proceedings of the Nutrition Society*, 58(2), 289–293. <https://doi.org/10.1017/S0029665199000403>
21. Hiemstra, I. H., Beijer, M. R., Veninga, H., Vrijland, K., Borg, E. G. F., Olivier, B. J., Mebius, R. E., Kraal, G., & Den Haan, J. M. M. (2014). The identification and developmental requirements of colonic CD169+ macrophages. *Immunology*, 142(2), 269–278. <https://doi.org/10.1111/imm.12251>
22. Eisenstein, R. S. (2000). Iron Regulatory Proteins and the Molecular Control of Mammalian Iron. *Annu. Rev.Nutr.*, 20, 627–662.
23. Buendía, P., Ramírez, R., Aljama, P., & Carracedo, J. (2016). Klotho Prevents Translocation of NFκB. *Vitamins and Hormones*, 101, 119–150. <https://doi.org/10.1016/bs.vh.2016.02.005>
24. Wintergerst, E. S., Maggini, S., & Hornig, D. H. (2007). Contribution of selected vitamins and trace elements to immune function. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 51(4), 301–323. <https://doi.org/10.1159/000107673>
25. Wintergerst, E. S., Maggini, S., & Hornig, D. H. (2006). Immune-enhancing role of Vitamin C and zinc and effect on clinical conditions. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 50(2), 85–94. <https://doi.org/10.1159/000090495>
26. Cai, Y., Li, Y. F., Tang, L. P., Tsoi, B., Chen, M., Chen, H., Chen, X. M., Tan, R. R., Kurihara, H., & He, R. R. (2015). A new mechanism of vitamin C effects on A/FM/1/47(H1N1) virus-induced pneumonia in restraint-stressed mice. *BioMed Research International*, 2015. <https://doi.org/10.1155/2015/675149>
27. Christ, A., Lauterbach, M., & Latz, E. (2019). Western Diet and the Immune System: An Inflammatory Connection. *Immunity*, 51(5), 794–811. <https://doi.org/10.1016/j.immuni.2019.09.020>
28. Ferreira, O. G. L., Maciel, S. C., Costa, S. M. G., Silva, A. O., & Moreira, M. A. S. P. (2012). Envelhecimento Ativo e Sua Relação Com a Independência Funcional. *Texto e Contexto Enfermagem*, 21(3), 513–518. <https://doi.org/10.1590/S0104-07072012000300004>
29. Merino J, Joshi AD, Nguyen LH, et al (2021). Diet quality and risk and severity of COVID-19: a prospective cohort. *studyGut* 2021;70:2096-2104. <https://gut.bmj.com/content/70/11/2096>

30. Phillips, C. M., Chen, L. W., Heude, B., Bernard, J. Y., Harvey, N. C., Duijts, L., Mensink-Bout, S. M., Polanska, K., Mancano, G., Suderman, M., Shivappa, N., & Hébert, J. R. (2019). Dietary inflammatory index and non-communicable disease risk: A narrative review. *Nutrients*, *11*(8), 1–32. <https://doi.org/10.3390/nu11081873>
31. Ministério da Agricultura, pecuária e abastecimento (MAPA). Updated 2021 May 24 [cited 2021 Nov 30]. Available from: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/aceso-a-informacao/institucional>
32. Organização das nações unidas para a alimentação e agricultura (FAO). Available from: <https://www.fao.org/brasil/pt/>
33. Quinn, S. C., & Kumar, S. (2014). Health inequalities and infectious disease epidemics: A challenge for global health security. *Biosecurity and Bioterrorism*, *12*(5), 263–273. <https://doi.org/10.1089/bsp.2014.0032>
34. Abdulah, D M, & Hassan, A. B. (2020). Relation of Dietary Factors with Infection and Mortality Rates of COVID-19 across the World. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, *24*(9), 1011–1018. <https://doi.org/10.1007/s12603-020-1434-0>
35. Dutra, A. de F. de F. de O., Dias, A. D. C., Araújo, D. G. de S., Silva, E. M. da, Silva, I. M. F. e, & Gomes, L. M. de F. (2020). a Importância Da Alimentação Saudável E Estado Nutricional Adequado Frente a Pandemia De Covid-19 / the Importance of Healthy Eating and Adequate Nutritional Status in the Face of the Covid-19 Pandemic. *Brazilian Journal of Development*, *6*(9), 66464–66473. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n9-181>
36. Behne, D., Kyriakopoulos, A. (2001). Mammalian Selenium - Containing Proteins. *Annual Review of Nutrition*, *21*, 453-473. <https://doi.org/10.1146/annurev.nutr.21.1.453>.
37. Askari, M., Heshmati, J., Shahinfar, H., Tripathi, N., & Daneshzad, E. (2020). Ultra-processed food and the risk of overweight and obesity: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *International Journal of Obesity*, *44*(10), 2080–2091. <https://doi.org/10.1038/s41366-020-00650-z>
38. Soehnlein, O., Steffens, S., Hidalgo, A., & Weber, C. (2017). Neutrophils as protagonists and targets in chronic inflammation. *Nature Reviews Immunology*, *17*(4), 248–261. <https://doi.org/10.1038/nri.2017.10>
39. Larrazabal, R. B., Chiu, H. H. C., & Palileo-Villanueva, L. A. M. (2021). Outcomes of nutritionally at-risk Coronavirus Disease 2019 (COVID 19) patients admitted in a tertiary government hospital: A follow-up study of the MalnutriCoV study. *Clinical Nutrition ESPEN*, *43*, 239–244. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2021.04.008>
40. Luzi, L., & Radaelli, M. G. (2020). Influenza and obesity: its odd relationship and the lessons for COVID-19 pandemic. *Acta Diabetologica*, *57*(6), 759–764. <https://doi.org/10.1007/s00592-020-01522-8>

TABELAS E FIGURAS

Tabela 1. População residente estimada, óbitos acumulados, taxas de mortalidade brutas e padronizadas por COVID-19 segundo as 26 capitais e Distrito Federal. Brasil, 2019 - 2020.

Capital	População	Óbitos	Taxa de mortalidade bruta	Taxa de mortalidade padronizada^{b,c}
Manaus	2.219.580	2.962	133,4	221,1
Belém	1.499.641	2.268	151,2	163,1
Palmas	306.296	199	65,0	126,0
Porto Velho	539.354	763	141,5	246,6
Boa vista	419.652	334	79,6	151,7
Rio Branco	413.418	491	118,8	188,1
Macapá	512.902	284	55,4	101,0
Salvador	2.886.698	2.952	102,3	107,5
Aracaju	664.908	898	135,1	147,3
Recife	1.653.461	3.410	206,2	186,9
Maceió	1.025.360	1.192	116,3	136,5
Natal	890.480	1.070	120,2	119,7
João Pessoa	817.511	1.106	135,3	143,0
Fortaleza	2.686.612	4.267	158,8	174,3
São Luís	1.108.975	1.009	91,0	113,2
Teresina	868.075	1.168	134,6	168,6
Goiânia	1.536.097	1.952	127,1	136,1
Campo Grande	906.092	1.045	115,3	116,8
Distrito Federal	3.055.149	3.930	128,6	160,9
Cuiabá	617.848	646	104,6	122,1
Belo Horizonte	2.521.564	2.082	82,6	65,3
Rio de Janeiro	6.747.815	10.752	159,3	123,2
São Paulo	12.325.232	15.553	126,2	112,1
Vitória	365.855	613	167,6	139,9
Curitiba	1.948.626	2.384	122,3	109,3
Florianópolis	508.826	310	60,9	51,6
Porto Alegre	1.488.252	1.898	127,5	89,9
Total capitais	50.534.279	65.538	129,7	125,1

Óbitos registrados até o dia 31/12/20 com confirmação laboratorial para a doença.

^b Taxas calculadas por 100.000 habitantes.

^c Taxa padronizada por idade pelo método direto com a população estimada do Brasil em 2020.

Tabela 2. Percentuais médios, mínimos e máximos dos indicadores de consumo alimentar das 26 capitais e Distrito Federal segundo categorias etárias no ano de 2019-2020.

Variável	Prevalência Média	IC95%	Mínimo	Máximo
Consumo recomendado de F & H				
18 a 24	19,1	17,2 - 21,0	13,3	33,6
25 a 39	20,5	18,8 - 22,2	14,1	32,5
40 a 59	24,0	22,1 - 25,9	16,3	32,9
60 ou mais	24,0	21,3 - 26,8	15	35,5
Total capitais	22,2	20,5 - 23,9	15,1	31,3
Consumo regular de F & H				
18 a 24	26,6	24,5 - 28,7	17,7	38,7
25 a 39	31,0	28,7 - 33,2	20,7	43,9
40 a 59	36,0	33,3 - 38,7	24,8	47,9
60 ou mais	39,7	33,5 - 43,8	24,5	58,8
Total capitais	33,7	31,2 - 36,1	25,2	44,6
Consumo de alimentos protetores para DC				
18 a 24	24,4	22,2 - 26,5	12,4	34,5
25 a 39	29,7	27,6 - 31,9	21,4	39,1
40 a 59	35,7	33,6 - 37,7	24,7	46,8
60 ou mais	35,6	32,9 - 38,2	26,4	52,3
Total capitais	31,9	30,0 - 33,8	24,2	40,5

Percentual ponderado para ajustar a distribuição sociodemográfica da amostra Vigitel à distribuição da população adulta de cada cidade projetada para o ano de 2019.

Legenda: DC: Doenças crônicas; F & H: Frutas e hortaliças.

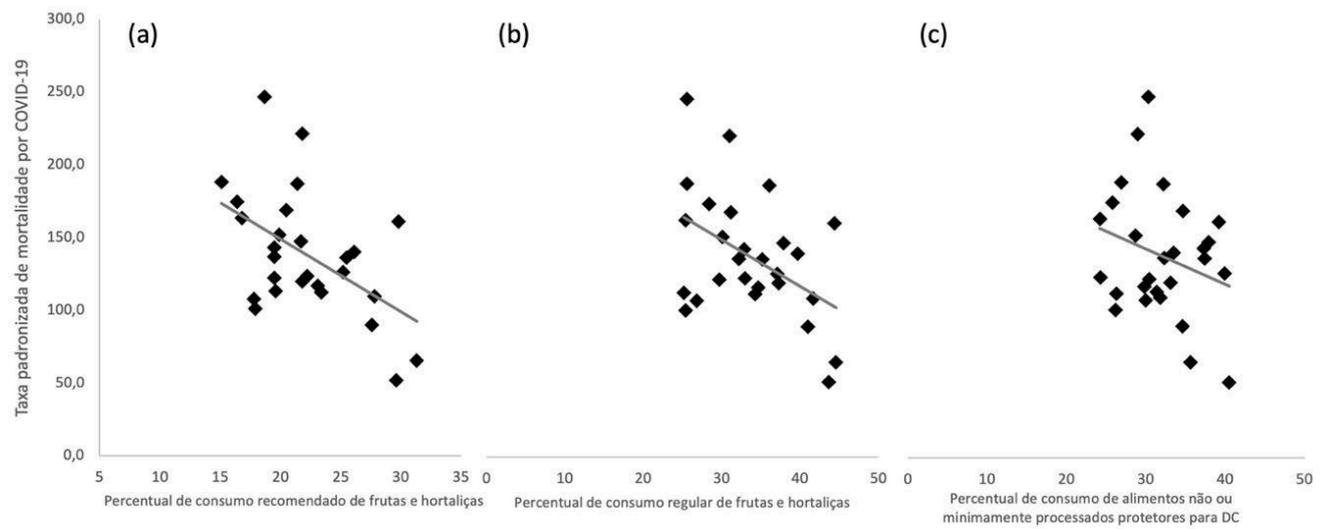


Figura 1. Análise de correlação entre: (a) percentual de consumo recomendado de frutas e hortaliças e taxa padronizada de mortalidade por COVID-19 ($r = -0,507$; $p = 0,006$); (b) percentual de consumo regular de frutas e hortaliças e taxa padronizada de mortalidade por COVID-19 ($r = -0,461$ $p = 0,015$); (c) percentual de consumo de alimentos não ou minimamente processados protetores para doenças crônicas (DC) e taxa padronizada de mortalidade por COVID-19 ($r = -0,267$; $p = 0,177$). Capitais brasileiras e Distrito Federal. Brasil.

Tabela 3. Análise de correlação entre os percentuais de consumo alimentar e taxas padronizadas de mortalidade por COVID-19 nas capitais brasileiras e Distrito Federal em 2019-2020.

Variáveis	Taxa de mortalidade por COVID-19	
	r ^a	Valor de p
Consumo recomendado de F & H		
18 a 24	-0,414	0,031
25 a 39	-0,417	0,030
40 a 59	-0,355	0,068
60 ou mais	-0,532	0,004
Total capitais	-0,507	0,006
Consumo regular de F & H		
18 a 24	-0,362	0,062
25 a 39	-0,277	0,160
40 a 59	-0,369	0,057
60 ou mais	-0,521	0,005
Total capitais	-0,461	0,015
Consumo de alimentos protetores para DC		
18 a 24	-0,157	0,432
25 a 39	-0,114	0,570
40 a 59	-0,201	0,313
60 ou mais	-0,357	0,066
Total capitais	-0,267	0,177

^a Correlação de Pearson.