

Importância dos alimentos no fortalecimento da imunidade frente à COVID-19

Importance of food in improving immunity in front of COVID-19

DOI:10.34117/bjdv7n3-618

Recebimento dos originais: 08/02/2021

Aceitação para publicação: 24/03/2021

Lailson Oliveira de Sousa

Tecnico em Agropecuaria pela Escola Agrotecnica da UFRR(EAGRO)
Graduando do Curso de Tecnologia em Agroecologia pela Universidade Federal de Roraima

Instituição: Escola Agrotécnica da Universidade Federal de Roraima

Endereço: BR 174, km 37 Boa Vista-RR, Brasil

E-mail: lailsonoliveira14@hotmail.com

Dayanne Beatriz Silva Rodrigues

Graduanda do Curso de Tecnologia em Agroecologia pela Universidade Federal de Roraima
Instituição: Escola Agrotécnica da Universidade Federal de Roraima

Endereço: BR 174, km 37 Boa Vista-RR, Brasil

E-mail: dadayrodrigues13@gmail.com

Ralane Gomes da Silva

Graduanda do Curso de Tecnologia em Agroecologia pela Universidade Federal de Roraima

Instituição: Escola Agrotécnica da Universidade Federal de Roraima

Endereço: BR 174, km 37 Boa Vista-RR, Brasil

E-mail: gomesralane030@gmail.com

Alice Victoria Silva Cardoso

Graduanda do Curso de Tecnologia em Agroecologia pela Universidade Federal de Roraima
Instituição: Escola Agrotécnica da Universidade Federal de Roraima

Endereço: BR 174, km 37 Boa Vista-RR, Brasil

E-mail: alicevsc19@gmail.com

Abigail Santos Freitas

Graduanda do Curso de Tecnologia em Agroecologia pela Universidade Federal de Roraima
Instituição: Escola Agrotécnica da Universidade Federal de Roraima

Endereço: BR 174, km 37 Boa Vista-RR, Brasil

E-mail: abigailsantosfreitas@gmail.com

Bárbara Raquel dos Santos Cruz

Graduanda do Curso de Tecnologia em Agroecologia pela Universidade Federal de Roraima
Instituição: Escola Agrotécnica da Universidade Federal de Roraima

Endereço: BR 174, km 37 Boa Vista-RR, Brasil

E-mail: raquelcruzbvrr@gmail.com

Rosilene Mendonça da Conceição

Graduanda do Curso de Tecnologia em Agroecologia pela Universidade Federal de Roraima
Instituição: Escola Agrotécnica da Universidade Federal de Roraima
Endereço: BR 174, km 37 Boa Vista-RR, Brasil
E-mail: rosilenemendoca64@gmail.com

Daniela Cavalcante dos Santos Campos

Professora Doutora em Biotecnologia e Biodiversidade
Instituição: Escola Agrotécnica da Universidade Federal de Roraima
Endereço: BR 174, km 37 Boa Vista-RR, Brasil
E-mail: daniela.campos@ufr.br

RESUMO

Alimentação saudável é aquela que atende às exigências nutricionais do corpo envolvendo valores culturais, sociais, afetivos e sensoriais, sendo capaz de prevenir doenças como, diabetes, obesidade e hipertensão que aumentam o risco de agravamento e mortalidade pela COVID-19. A adoção do isolamento social para prevenir a difusão da infecção pelo coronavírus estabeleceu condições de estresse que causaram mudanças nos hábitos alimentares e nas práticas de atividades físicas, afetando negativamente do estado nutricional da população e aumentando o sedentarismo, situações que podem afetar a velocidade da resposta imunológica específica e agravar os sintomas da COVID-19. Esse trabalho objetivou esclarecer a importância do bom estado nutricional e sua relação com a resposta imunológica frente ao novo coronavírus. O trabalho de revisão de literatura foi mediado por pesquisa bibliográfica utilizando artigos científicos e publicações do ministério da saúde. É comprovado que dietas em proporções adequadas de macro e micronutrientes e compostos bioativos, contribuem para o melhor funcionamento do sistema imunológico, garantindo assim a manutenção da saúde e prevenindo doenças. Alguns nutrientes com ação antioxidante como as vitaminas A, D, C, zinco e selênio podem atuar de maneira positiva no sistema imunológico. Portanto, é importante consumir uma dieta equilibrada, contendo frutas, vegetais, grãos integrais, proteínas vegetais e animais, e gorduras saudáveis, sendo a melhor maneira de obter todos os nutrientes essenciais para manter boa saúde e função imunológica normal. Observou-se que a obesidade está relacionada a outras comorbidades prevalentes nos pacientes com COVID-19, como hipertensão arterial sistêmica e diabetes *mellitus*, bem como está associada a maiores taxas de internações em unidades de terapia intensiva e utilização de ventilação mecânica invasiva. As complicações advindas da obesidade em pacientes com COVID-19 podem estar relacionadas às citocinas presentes no estado de inflamação crônica característico dos pacientes obesos. Diante do exposto, a literatura atual destaca a importância da alimentação como aliada ao fortalecimento do sistema imune, para a manutenção do peso e estado nutricional adequado, tendo em vista que pessoas com alimentação desregrada ou insuficiente, ou com peso corporal acima do ideal, tendem a ser mais suscetíveis às complicações da COVID-19.

Palavras-chave: Alimentação, nutrição, sistema imunológico, COVID-19.

ABSTRACT

Healthy eating is one that meets the nutritional requirements of the body involving cultural, social, affective and sensory values, being able to prevent diseases such as diabetes, obesity and hypertension that increasing the risk of worsening and mortality by COVID-19. The social isolation to prevent coronavirus infection spread had established stress conditions

and caused changes in eating habits and physical activity practices, negatively affecting the people nutritional status and increasing sedentary lifestyle, affecting speed of specific immune system response and aggravating COVID-19 symptoms. This study aimed to elucidate importance of good nutritional status and its relation to immune response against new coronavirus. The study review has been mediated by bibliographic research using scientific articles and publications from Brazilian Health Ministry. It's known that diets in adequate proportions of macro and micronutrients and bioactive compounds, contribute to better functioning of the immune system, thus ensuring the maintenance of health and preventing diseases. Some nutrients with antioxidant action such as vitamins A, D, C, zinc and selenium can act positively on the immune system. Therefore, it is important to consume a balanced diet, containing fruit, vegetables, whole grains, vegetable and animal proteins, and healthy fats, as the best way to obtain all the essential nutrients to maintain good health and correctly immune function. Notes that obesity is related to other prevalent comorbidities in patients with COVID-19, such as systemic arterial hypertension and diabetes *mellitus*, as well as being associated with higher rates of hospitalizations in intensive care units and the use of invasive mechanical ventilation. Complications from obesity in COVID-19 patients may be related to the cytokines present in the chronic inflammation state characteristic in obese patients. In summary, the current literature highlights food importance as an ally to strength the immune system, for weight maintenance and adequate nutritional status, considering people with unruly or insufficient food, or overweight, tend to be more susceptible to COVID-19 complications.

Keywords: Food, nutrition, immune system, COVID-19.

1 INTRODUÇÃO

Alimentação saudável é aquela que atende todas as exigências do corpo. Além de ser fonte de nutrientes, a alimentação envolve diferentes aspectos, como valores culturais, sociais, afetivos e sensoriais. Deve ser variada, equilibrada, suficiente, acessível, colorida e segura, sendo uma fonte de prazer e identidade cultural e familiar, podendo prevenir o aparecimento de doenças, sendo essencial para promover e manter a saúde (DUTRA; CARVALHO, 2013; OPAS, 2019).

Assim, a alimentação dá condição básica à própria vida, podendo influenciar substancialmente de maneira negativa ou positiva na saúde do indivíduo. Para que a alimentação saudável seja um auxílio à promoção da saúde é preciso conscientização, informação e educação, para favorecer a mudança dos antigos hábitos e disseminar novos (GOMES; FRINHANI, 2017). A interação entre saúde e educação, independentemente de onde ocorra, constitui um caminho importante para a conquista da qualidade de vida (CARVALHO, 2015).

A boa nutrição é um fator significativo na determinação do estado de saúde e longevidade, e isso envolve a compreensão da importância de uma alimentação adequada e equilibrada, que evolui com o tempo, sendo influenciada por diversos fatores sociais e

econômicos, que interagem de maneira complexa para moldar os padrões alimentares individuais. (OPAS, 2019).

Deste modo, com a propagação mundial do novo Coronavírus SARS-CoV-2, causador da COVID-19 (*Corona Vírus Disease*), que vem representando ameaça a saúde global e interrompendo as atividades diárias da população pelo distanciamento social aconselhado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como medida de reduzir a disseminação da doença (OLIVEIRA; ABRANCHES; LANA, 2020).

O isolamento é um fator que vêm afetando a sociedade em todos os aspectos da vida, sendo essencial neste período de pandemia, a reflexão acerca da alimentação, tendo em vista a manutenção da saúde e o conseqüente fortalecimento do sistema imunológico (BRASIL, 2020). Entretanto, segundo Oliveira; Abranches; Lana, 2020, afirmam que na tentativa de proteger-se contra possíveis carências, a população tende a comprar mais alimentos processados e/ou ultraprocessados, que são menos perecíveis, práticos, mais acessíveis, e às vezes menos caros do que os alimentos frescos.

Chandra, Sarchielli (1993) concluem que estado nutricional interfere diretamente na resposta imunológica, sendo que em populações onde, em sua alimentação, são observadas carências nutricionais, há uma maior incidência de desenvolvimento de diversas patologias, e o processo de recuperação da doença tende ser mais longo.

Larbi, Cexus, Bosco (2018) complementam esclarecendo que a deficiência ou inadequação do estado nutricional está associada ao comprometimento da função imunológica, contribuindo para o aumento da morbidade e mortalidade por infecções, assim como sua boa atuação favorece as defesas na prevenção ou recuperação de infecções.

Além disso, a *National Environmental Health Association* (2020), afirma que não há evidências de que os alimentos representem um risco à saúde pública em relação ao COVID-19, por seu principal modo de transmissão ser considerado de pessoa para pessoa. A *European Food Safety Authority* (EFSA) enfatizou que não existe, até ao momento, evidências de qualquer tipo de contaminação através do consumo de alimentos cozidos ou crus (EFESA, 2020).

Nesse sentido, a objetivo deste estudo foi esclarecer a importância de uma alimentação saudável, segura e nutricionalmente balanceada garantindo o estado nutricional adequado e o fortalecimento do sistema imunológico para o enfrentamento da COVID-19.

2 METODOLOGIA

O trabalho desenvolvido trata-se de revisão narrativa de literatura e estudo exploratório, por meio de pesquisa bibliográfica elaborada com base em material já publicado com o objetivo de analisar posições diversas em relação a temática “Importância dos alimentos no fortalecimento da imunidade frente à COVID-19”

Foram consultadas as seguintes bases de dados: a Scientific Electronic Library Online (SCIELO), Google Acadêmico, revistas eletrônicas, livros e sites e publicações do Ministério da Saúde, Organização Mundial de Saúde e Conselho Federal de Nutrição. A escolha dessas bases de dados se justifica pelo fato de incorporarem, em grande parte, as publicações das ciências médicas, humanas e sociais, as quais estão diretamente relacionadas ao assunto abordado em questão. Após a busca nas bases indexadas realizou-se a leitura do materiais de estudo encontrados e montagem do presente trabalho.

3 SISTEMA IMUNOLÓGICO X COVID-19

A imunologia compreende o estudo da resistência natural aos patógenos e do sistema imune. O sistema imune pode reconhecer qualquer material estranho que entra no organismo, desta forma ele irá produzir uma resposta apropriada contra a substância estranha. O material estranho que induz a resposta imune específica é chamado de antígeno. Um antígeno expressa duas propriedades básicas sendo elas a antigenicidade e imunogenicidade. A especificidade da resposta imune é a capacidade dos fatores produzidos pelo sistema imune em reagir somente com o antígeno que induziu sua formação. A propriedade que permite a um antígeno reagir com o tal fator e denominada antigenicidade. A imunogenicidade de um antígeno é um termo quantitativo que indica a quantidade de fatores que um antígeno pode induzir o sistema imune a produzir. Estes fatores incluem os anticorpos e as células imunes específicas (PELCZAR; CHAN; KRIENG, 1997).

O sistema imunológico é um importante mecanismo de defesa do nosso corpo capaz de reconhecer e eliminar uma série de micro-organismos invasores. A primeira linha de defesa é composta por leucócitos (neutrófilos, eosinófilos, basófilos, monócitos), células natural killer, proteínas de fase aguda e enzimas. A segunda linha de defesa é composta por linfócitos T e B e por imunoglobulinas (KRINSKI *ET AL.*, 2010).

A infecção por SARS-CoV-2 tende a ativar respostas adaptativas durante o período de infecção, onde fatores ligados ao hospedeiro desencadeiam uma resposta imunológica contra o vírus. No entanto, este processo pode dar início a uma imunopatogênese associada

à resposta imunológica fora de controle, resultando em danos nos tecidos pulmonares, com comprometimento e redução da capacidade pulmonar. Fatores quimiotáticos são essenciais às respostas imunológicas contra as infecções virais, dado seu efeito regulador nas dilatações e posições dos leucócitos nos pulmões do hospedeiro. Portanto, alterações espectrais nos fatores quimiotáticos podem levar a respostas imunológicas severamente desajustadas (FELSENSTEINA, HERBERTB, MCNAMARAB, HEDRICHB, 2020).

Nos casos de maior gravidade, ocorre resposta inflamatória descontrolada e comprometimento adaptativo da resposta imunológica, que pode levar a danos teciduais prejudiciais, localmente e sistemicamente. Esta resposta inflamatória ao patógeno é caracterizada por uma "tempestade de citocinas", principalmente interleucinas (IL-1B, IL-2, IL-6) e fator de necrose tumoral (TNF). Os altos níveis de citocinas pró-inflamatórias podem também levar a choque e dano tecidual no coração, fígado e rim, bem como insuficiência respiratória ou falência de múltiplos órgãos. Eles também mediam extensa patologia pulmonar, levando a infiltração maciça de neutrófilos e macrófagos, dano alveolar difuso com a formação de membranas hialinas e uma difusa espessamento da parede alveolar (PROMPETCHARA E, KETLOY C, PALAGA T., 2020).

Apesar de ainda não estar totalmente explicado e esclarecido o papel da resposta imunológica inata no processo de evolução da infecção pelo SARS - CoV-2, sabe-se que a manutenção deste sistema é de fundamental importância para que o indivíduo possa produzir respostas a agentes infecciosos, buscando a recuperação e impedindo o agravamento das doenças.

4 NUTRIÇÃO E FORTALECIMENTO DO SISTEMA IMUNITÁRIO

Hospedeiros naturalmente resistentes não fornecem alguns fatores nutricionais essenciais que os microrganismos necessitam para o seu crescimento/desenvolvimento ou apresentam outros mecanismos. Certos fatores ambientais do hospedeiro humano também contribuem para a resistência ou susceptibilidade do hospedeiro à infecção. Tais fatores incluem estresses físico e emocional, idade, estado nutricional e de saúde, condições socioeconômicas, risco ocupacional e higiene pessoal do hospedeiro.

As consequências deste desequilíbrio podem ter extrema magnitude na resposta imunológica, uma vez que órgãos e tecidos produtores de células do sistema imunológico, imunoglobulinas, sistema complemento, microbioma intestinal, defensinas e outras substâncias que participam da resposta imunológica, são diretamente afetados, levando o sistema à imunossupressão (ALWARAWRAH Y, KIERNAN K, MACIVER NJ.,2018).

De forma geral a doença se desenvolve sempre que os fatores de susceptibilidade excedem os fatores de resistência no balanço delicado entre doença e saúde.

A alimentação precária contribui de maneira significativa para maior incidência de doenças, tendo em vista que uma dieta contendo as quantidades necessárias de proteínas e vitaminas está diretamente relacionada à proteção do hospedeiro contra doenças transmitidas por microrganismos. As proteínas nas dietas são utilizadas para construir tecidos saudáveis e proteínas séricas, enquanto que as vitaminas promovem um metabolismo mais eficiente e mantem a integridade da pele e superfícies de membranas.

Sabe-se que através de alimentação adequada com a proporção correta de macronutrientes (proteínas, hidratos de carbono, lípidos) e micronutrientes (vitaminas e minerais) contribui para o correto e melhor funcionamento das funções fisiológicas do corpo humano, sobretudo a nível do sistema imunitário, garantindo assim a manutenção de um bom estado de saúde. A ingestão adequada de, particularmente, algumas vitaminas e minerais melhora a resposta do sistema imunitário, podendo ter impacto no prognóstico de doença (GOMBART; PIERRE; MAGGINI, 2020).

Devemos preferir frutas e hortaliças *in natura*, pois são repletos de antioxidantes que combatem os radicais livres. As carnes também são importantes fontes de zinco. Os lípidos são macromoléculas primordiais para o equilíbrio alimentar, assim cada um contribui de maneira significativa para a manutenção da saúde. Devemos evitar entretanto, os alimentos industrializados que são extremamente processados (MORAIS et al., 2020). Alguns nutrientes como Vitamina A, C, Ferro, Zinco e Selênio entre outras podem atuar de maneira positiva no sistema imunológico. Em condições fisiológicas normais, é possível atingir as necessidades diárias desses micronutrientes (MAGGINI et al., 2018; CFN, 2020).

A vitamina A ajuda a manter a integridade estrutural e funcional das células da pele, do trato respiratório e outros. Além disso, é importante para o bom funcionamento das células do sistema imune. Alimentos de origem animal (retinol) e vegetais alaranjados e verde-escuros (pró- vitamina A) são ricos na mesma (MAGGINI et al., 2018). A deficiência desse nutriente afeta negativamente a função imunológica, favorecendo uma situação de diminuição de resistência a infecções. Daí se inferir ser uma opção promissora para a prevenção da infecção do novo coronavírus (CARDOSO et al., 2020).

A ácido ascórbico, também conhecida como vitamina C, é uma vitamina hidrossolúvel importantíssima para o nosso organismo, com potencial antioxidante o que impacta positivamente no sistema imune, na qual essa vitamina é indicada há décadas para prevenção de gripes e resfriados (HEMILÃ, 2017). Bomfim e Gonçalves (2020), revisaram

o papel da vitamina C na prevenção da pneumonia. Os autores concluíram que, mesmo com este composto já sendo utilizado para tal finalidade, as evidências para esta situação não se sustentam e algum efeito pode ser positivo para aqueles cuja ingestão diária esteja dentro dos limites recomendadas (até 2g ao dia). Dentre as suas diversas funções, atua como um importante antioxidante, pode aumentar o número de anticorpos e age na diferenciação e proliferação de células do sistema imune (CARR; MAGGINI, 2017). Dentre as várias funções do ferro, ele é essencial para diferenciação e crescimento celular e componente de enzimas críticas para o funcionamento das células imunes (MAGGINI *et al.*, 2018). Os alimentos de origem animal (ferro heme e não heme) e de origem vegetal (ferro não heme) são fontes de ferro.

O zinco tem função primordial no sistema imunológico é um oligoelemento importantíssimo para inúmeras vias bioquímicas necessárias em mecanismos fisiológicos essenciais, influenciando na proliferação e maturação das células de defesa, assim indivíduos que apresentam deficiência deste mineral ficam mais suscetíveis a infecções. Os principais alimentos que são fontes de zinco é as ostras, carne bovina, principalmente as vísceras, como fígado e rins, os frutos do mar, as oleaginosas, os cereais integrais, as leguminosas e o leite. As frutas e verduras não apresentam quantidades significativas deste nutriente. Os alimentos de origem animal comumente são as melhores fontes de zinco, comparado ao conteúdo protéico e biodisponibilidade, enquanto as fontes de origem vegetal são compostas por fitatos, fibras e oxalatos, interferindo de forma negativa no aproveitamento deste mineral pelo organismo humano (MARTINS; OLIVEIRA, 2020).

O selênio atua auxiliando na regulação do sistema imunológico (MAGGINI *et al.*, 2018). A principal fonte de selênio é a castanha-do-Brasil, apenas 1 unidade é capaz de fornecer 100% das recomendações diárias desse micronutriente.

O estado nutricional adequado é o reflexo do equilíbrio entre a ingestão balanceada de alimentos e o consumo de energia necessário para manter as funções diárias do organismo. Sempre que existir algum fator que interfira em qualquer uma das etapas desse equilíbrio, os riscos do indivíduo desenvolver desnutrição ou subnutrição são eminentes (SANTOS, *et al.* 2015).

Preservar o estado nutricional adequado, além de melhorar a qualidade de vida e diminuir os riscos de aparecimento de doenças crônicas não transmissíveis, como a diabetes, doenças cardiovasculares, hipertensão e etc, podem também melhorar o sistema imunológico, prevenir ou tratar a malnutrição que tem o potencial de reduzir complicações

e resultados negativos em doentes com risco nutricional que possam contrair COVID-19 no futuro.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, a literatura atual destaca uma grande importância na alimentação como forte aliada para o fortalecimento do sistema imunológico e também para a manutenção do peso e estado nutricional adequando, tendo em vista que pessoas com uma alimentação insuficiente ou acima do peso tendem a ser mais susceptível a contrair a COVID-19.

O consumo diário de alimentos mais naturais e *in natura* evitam uma série de doenças crônicas, desta forma a adoção de práticas alimentares mais saudáveis representa um aspecto fundamental na prevenção e enfrentamento da COVID-19.

Quando considerada de forma mais completa e integrada a literatura emergente sobre pessoas doentes com COVID-19 se destaca a importância de uma alimentação e nutrição adequada na possível determinação dos resultados do tratamento desta pandemia, em que a idade avançada e a presença de comorbidades como obesidade, hipertensão arterial sistêmica e diabetes mellitus estão quase sempre associadas ao comprometimento do estado nutricional.

REFERÊNCIAS

Alwarawrah Y, Kiernan K, MacIver NJ. Changes in Nutritional Status Impact Immune Cell Metabolism and Function. *Front Immunol* 2018; 9:1055.

BOMFIM, J. H. G. G.; GONÇALVES, J. S. Suplementos alimentares, imunidade e COVID-19: qual a evidência? *Vittalle – Revista de Ciências da Saúde*, v. 32, n. 1, p. 10-21, 2020.

CFN - Conselho Federal de Nutricionistas. “Nota Oficial: Orientações à população e para os nutricionistas sobre o novo coronavírus”. Portal Eletrônico do CFN [2020]. Disponível em <www.cfn.org.br>. Acesso em: 16/07/2020.

BRASIL. Associação Brasileira de Nutrição (ASBRAN). Guia para uma alimentação saudável em tempos de Covid-19. 2020. Disponível em: <https://www.asbran.org.br/storage/downloads/files/2020/03/guia-alimentar-covid-19.pdf>.

CARVALHO, F. F. B. A saúde vai à escola: a promoção da saúde em práticas pedagógicas. *Revista de Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v.25, n.4, p. 1.207-1.227, 2015.

Chandra RK, Sarchielli P. Nutritional Status and Immune Responses. *Clinics in Laboratory Medicine* 1993; 13(2): 455-461.

DUTRA, S.E.; CARVALHO, B.M.K. Alimentação saudável e sustentável. Universidade Federal de Mato Grosso. 4 ed. Cuiabá: Rede e-Tec, 2013. Disponível em: http://ead.ifap.edu.br/netsys/public/livros/04%20Cadernos%20Forma%C3%A7%C3%A3o%20T%C3%A9cnica%20ALIMENTA%C3%87%C3%83O%20ESCOLAR%2010%20ao%2016_PROFUNCIÓN%20RÍO/Caderno_11_AE_Alimentacao_saudavel.pdf.

EFESA. European Food Safety Authority. Coronavirus: no evidence that food is a source or transmission route. 2020. Disponível em: <https://www.efsa.europa.eu/en/news/coronavirus-no-evidence-food-source-or>.

Felsensteina S, Herbertb JA, McNamarab PS, Hedrichb CM. COVID-19: Immunology and treatment options. *Clinical Immunology* 2020; 215: 108448.

GOMBART, A. F.; PIERRE, A.; MAGGINI, S. A Review of Micronutrients and the Immune System Working in Harmony to Reduce the Risk of Infection. *Nutrients*. v. 12, n. 1, 2020.

GOMES, C.V.; FRINHANI, F.M.D. Alimentação saudável como direito humano à saúde: uma análise das normas regulamentadoras da produção de alimentos orgânicos. *Leopoldianum*. v.43; n. 121, p.22. 2017. Disponível em: <http://periodicos.unisantos.br/leopoldianum/article/view/757/638>.

KRINSKI, K. *et al.* “Efeitos do exercício físico no sistema imunológico”. *Revista Brasileira de Medicina*, vol. 67, n 7, 2010.

LARBI, A.; CEXUS, O.; BOSCO, N. *Nutrition as a tool to reverse immunosenescence?*. In: CHATTERJEE, S.; JUNGRAITHMAYR, W.; BAGCHI, D. *Immunity and Inflammation in Health and Disease*.

MARTINS, M. C. C.; OLIVEIRA, A. S. S. Zinco, vitamina D e sistema imune: papel na infecção pelo novo coronavírus. *Revista da FAESF*, v. 4, p. 16-27, 2020.

MAGGINI, S.; PIERRE, A.; CALDER, P. C. “Immune function and micronutrient requirements change over the life course”. *Nutrients*, vol. 10, n. 10, 2018.

MORAIS et al. Orientações nutricionais para o enfrentamento do COVID-19. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 2020. Disponível em: <https://www.asbran.org.br/storage/arquivos/CARTILHAUFRN.pdf>.

OLIVEIRA, T. C.; ABRANCHES, M. V.; LANA, R. M. Food (in) security in Brazil in the context of the SARS-CoV-2 pandemic. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 36, p. e00055220, abr. 2020. Disponível em: <https://www.scielosp.org/article/csp/2020.v36n4/e00055220/en/>.

Promptchara E, Ketloy C, Palaga T. Immune responses in COVID-19 and potential vaccines: Lessons learned from SARS and MERS epidemic. *Asian Pac J Allergy Immunol* 2020; 38: 1-9

OPAS. Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS). Folha Informativa Alimentação Saudável. Jun. 2019. Disponível em: https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5964:folha-informativa-alimentacao-saudavel&Itemid=839.

SANTOS, T. M. P.; SILVA, A. K. S.; SANTOS, C. B. A.; SOUZA, M. S. G.; LACERDAS, D. C.; SANTOS, J. J. A.; XAVIER, H. J. S.; FERREIRA, J. G. C. Desnutrição: uma enfermidade presente no contexto hospitalar. *Scientia Medica*, v.25, n. 4, 2015.