



ANÁLISE DOS PARÂMETROS NUTRICIONAIS E PLASMÁTICOS DE VITAMINA D EM INDIVÍDUOS PÓS INFECÇÃO DA COVID-19

Ana Júlia de Moura Cassita¹, Bruno Ferrari Silva²

¹Acadêmica do Curso de Medicina, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. Bolsista PIBICMed/ICETI- UniCesumar. anajuliacassita@gmail.com

²Orientador, Doutor, Docente no Curso de Educação Física, UNICESUMAR. Pesquisador do Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação – ICETI. bruno.ferrari@unicesumar.edu.br

RESUMO

As vitaminas são micronutrientes que possuem papel bioativo e desempenham várias atividades metabólicas importantes no organismo humano. Avaliou-se as características do comportamento alimentar e o consumo de vitamina D em pacientes pós COVID-19 e verificou-se o impacto para o metabolismo e a relação com a severidade da infecção. Foi um estudo observacional do tipo exploratório-descritivo. Os indivíduos incluídos foram de ambos os sexos com idade entre 18 e 60 anos diagnosticados com COVID-19, já recuperados, totalizando 127 participantes. Foram convidados a participar do estudo por meio de divulgação em mídias sociais, sendo coletados dados por inquérito via *Google Forms*, assinando o TCLE e respondendo informações sobre antropometria, frequência alimentar, dados sociodemográficos e sobre a COVID-19. Os dados coletados foram analisados através de Qui-quadrado, considerados significativos a um nível de significância máximo de 5% ($p \leq 0,05$). A média de idade dos participantes foi de 39 anos ($dp = \pm 11,5$), do IMC de $30,5 \text{ Kg/m}^2$ ($dp = \pm 6,17$) e renda familiar de 4 a 10 salários mínimos foi a mais frequente, 50 participantes (41%); e de todos os participantes 90 (78,3%) utilizam, em média, 1 suplemento diariamente. O maior consumo médio de alimento relatado pelos participantes foi de leite, sendo o maior contribuidor da vitamina D consumida neste grupo. Observa-se que a proporção de consumo dos diferentes alimentos não diferiu significativamente entre as variáveis estudadas, com destaque apenas para a faixa etária, gênero, renda familiar e o IMC. Estudos e orientação adequada são necessários para a suplementação segura e eficaz de vitamina D.

PALAVRAS-CHAVE: COVID-19; Deficiência de Vitamina D; Inquéritos Nutricionais.

1 INTRODUÇÃO

As vitaminas são micronutrientes que possuem papel bioativo e desempenham várias atividades metabólicas importantes no organismo humano em geral (FERREIRA et al, 2017). Na última década a vitamina D vem ganhando importância em pesquisas na população em geral (FERREIRA et al, 2017). Essa vitamina foi descoberta no início do século XX, a vitamina D recebeu esse nome por suceder as vitaminas A, B e C (FERREIRA et al, 2017). Suas propriedades antirraquíticas desencadearam uma série de estudos que evidenciaram sua ação sobre o metabolismo do cálcio e fósforo, que juntamente com o paratormônio (PTH) e a calcitonina, mantêm a mineralização e a formação óssea normais. Nos últimos anos, dados epidemiológicos vêm propondo uma associação entre a hipovitaminose D e risco elevado para diversas moléstias, dentre elas, doenças cardiovasculares, diabetes mellitus, esclerose múltipla e alguns tumores malignos. Com os valores de referência atualmente vigentes, estima-se que mais de um bilhão da população mundial apresenta deficiência de vitamina D (FERREIRA et al, 2017). Dentre todos os riscos da hipovitaminose D o raquitismo é o mais comum em pacientes da pediatria e a deficiência da absorção do cálcio é um fator agravante em diferentes pacientes (GONZALEZ et al, 2019). Nos últimos anos tem sido crescente o número de estudos que demonstram o papel da vitamina D em processos infecciosos (Figura 1). Estudos epidemiológicos mostram que a deficiência de vitamina D está associada com um aumento na suscetibilidade a várias infecções (CETINKAYA et al, 2015), especialmente doenças do



trato respiratório tais como tuberculose (TB) (ZITTERMANN et al, 2016) e pneumonia (ESPOSITO; LELII, 2015). Também vem sendo descritos efeitos benéficos da vitamina D no controle de infecções do trato urinário (UTI) (TEKIN et al, 2015), sepse (CETINKAYA et al, 2015), infecções pelo vírus HBV (MAGHZI et al, 2016), vírus da hepatite C (HBC) (BITETTO, 2011), infecção pelo vírus da imunodeficiência humana (HIV) (COELHO et al, 2015) e infecção por *Salmonella spp.* (WU et al, 2010).

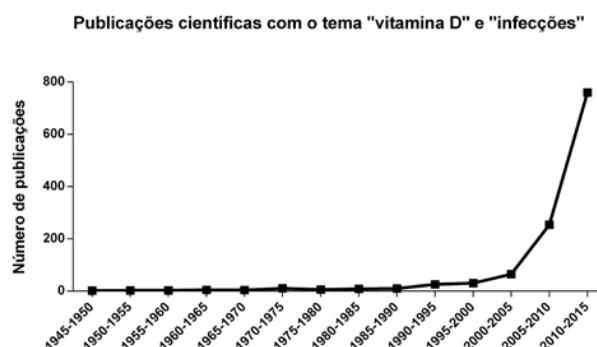


Figura 1: Número de publicações científicas com o tema “vitamina D” e “Infecções” (até 2015). Dados obtidos da plataforma de pesquisa Pubmed (us National Library of Medicine). Adaptado de Kroner; Sommer; Fabri (2015).

Estudos de suplementação de vitamina D mostraram que a mesma ameniza a imunidade inata a resposta imediata dos macrófagos aos vírus invasores e bactérias nas membranas mucosas (ZDRENGHEA, 2017), reduzindo a incidência e a gravidade de infecções respiratórias agudas (MARTINEAU, 2017). Esse efeito requer um soro em nível suficiente de 25(OH)D3, sendo crucial para macrófagos para ativá-lo no hormônio D (calcitriol), que ativa genes para a síntese de fatores antimicrobianos que destroem vírus (como SARS-CoV-2), fungos e bactérias (KHOO AL et al, 2011). Além disso, a vitamina D modula a resposta imune celular e, como esperado, atenua a produção de citocinas (ZDRENGHEA, 2017).

Hoje, os estudos exploram a atividade da vitamina D no processo de resposta do sistema imune, porém, a maioria dos estudos que correlacionam os temas fazem ligações teóricas que são pouco exploradas na prática (CETINKAYA et al, 2015). A elaboração desta proposta pôde observar o comportamento alimentar e verificar se o consumo de vitamina D tem uma relação com os problemas de saúde decorrentes da COVID-19.

Essa pesquisa mostrou os níveis de cálcio, fósforo, potássio e vitamina D em pacientes pós COVID-19, se existe melhora dos resultados com a intervenção multidisciplinar e quanto ela influencia nos resultados pesquisados. Os resultados da pesquisa serão norteadores para a regulação do cálcio, fósforo, potássio e vitamina D no processo de recuperação pós COVID-19, mostrando se são fatores relevantes nesse processo. Identificar os pontos de atenção durante um processo de recuperação é essencial para a rapidez e eficácia do tratamento. Identificar parâmetros nutricionais adequados para estimulação da síntese de vitamina D o que tornará a qualidade de vida dessas pessoas melhor e permitirá que seja aprimorado o quadro imunológico dos participantes. Assim, minimizando problemas físicos, mentais e financeiros decorrentes do afastamento de suas tarefas e lares. Portanto, essa pesquisa visa promover a saúde dos participantes e de outras pessoas nas mesmas condições, bem como a melhora da qualidade de vida das mesmas.



O objetivo desta pesquisa foi avaliar o consumo de alimentos fontes de vitamina D em indivíduos pós infecção pelo COVID-19, analisando as características patológicas sobre a concentração de vitamina D, cálcio, fósforo, potássio e ingestão alimentar.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Estudo transversal quantitativo, do tipo exploratório-descritivo, realizado na Universidade Unicesumar. A amostra foi composta por 127 indivíduos pós infecção da COVID-19 com idade entre 18 e 60 anos de ambos os sexos. Todos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), ao preencher e finalizar a totalidade das questões. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Unicesumar (parecer de número 4.546.726). A coleta de dados ocorreu através de questionário online (Google Forms), onde na primeira página foi anexado o TCLE e após seguiu para o questionário da pesquisa, ocorrido nos meses de agosto a dezembro de 2022. Utilizou-se o inquérito de Frequência Alimentar construído e validado para a população brasileira (CASSITA et al, 2023), que avalia o consumo de alimentos fontes de vitamina D para posterior análise da frequência alimentar dos mesmos. Sua classificação ocorreu a partir de afirmativas de sim ou não para cada item, além de, a quantidade em porções consumidas, o tempo gasto e exposição diária nos períodos de antes, durante e após a infecção de COVID-19. Os participantes foram questionados também quanto a questões sociodemográficas de sexo, peso, e altura, além de hábitos de vida, sobre a prática de atividade física e questões relacionadas ao COVID-19, como relacionadas ao contágio, sequela, perda e a vacina. A partir disso, com os dados de altura e peso autor referidos, foi identificado o seu estado nutricional através do Índice de Massa Corporal (IMC) e realizada a classificação de acordo com os padrões de referência da Organização da Mundial de Saúde (OMS), em magreza, normal, sobrepeso ou obesidade (OMS, 1998). Os dados coletados foram analisados através dos testes estatísticos de Qui-quadrado. Os resultados foram considerados significativos a um nível de significância máximo de 5% ($p \leq 0,05$) e o software utilizado para esta análise foi o SPSS versão 24.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Participaram deste estudo 127 indivíduos que tiveram COVID-19. A média de idade dos participantes foi de 39 anos ($dp = \pm 11,5$), do IMC de $30,5 \text{ Kg/m}^2$ ($dp = \pm 6,17$) e renda familiar de 4 a 10 salários mínimos foi a mais frequente, 50 participantes (41%); e de todos os participantes 90 (78,3%) utilizam, em média, 1 suplemento diariamente.

O maior consumo médio de alimento relatado pelos participantes foi de leite, sendo o maior contribuidor da vitamina D consumida neste grupo. Observa-se que a proporção de consumo dos diferentes alimentos não diferiu significativamente entre as variáveis estudadas, com destaque apenas para a faixa etária, gênero, renda familiar e o IMC.

A participação da renda familiar na dieta, segundo nível de processamento e características dos alimentos estão apresentados na Tabela 1. Observa-se que a margarina foi o alimento mais consumido entre os de média renda, em contrapartida o tofu foi o menos consumido entre os de menor renda participantes.

A participação do consumo dos suplementos e alimentos na dieta, segundo a faixa etária dos participantes estão apresentados na tabela 2, indicando que os participantes adultos consumiram mais cereal, suplemento de vitamina D, suplemento de cálcio e suplemento de vitamina D adicionado ao cálcio e sorvete.



Tabela 1 - Participação da renda familiar na dieta, segundo nível de processamento e características dos alimentos, Maringá-PR, 2023.

Variáveis (n)	% de Ingestão margarina	% de Ingestão tofu (1x mês)
Renda familiar		
1-3 salários mínimos	29,5 (36)	31,3 (35)
4-10 salários mínimos	41,0 (50)*	42,9 (48)*
>10 salários mínimos	29,5 (36)	25,9 (29)

Legenda: Valores correspondentes a média da renda familiar, renda por número de moradores no domicílio, segundo salário-mínimo de R\$1.320,00. *p-valor < 0,05 pelo teste Qui-quadrado.

Tabela 2 - Participação do consumo dos suplementos e alimentos na dieta, segundo a faixa etária dos participantes por até 1x mês, Maringá-PR, 2023.

Variáveis (n)	% de Ingestão cálcio	% de Ingestão vitamina D + cálcio	% de Ingestão cereal	% de Ingestão sorvete	% de Ingestão vitamina D
Faixa etária					
Jovens adultos	24,5 (27)	23,3 (27)	26,2 (16)	8,3(4)	28,7 (25)
Adultos	53,6 (59)*	52,6 (61)*	59,0 (36)*	47,9 (23)*	51,7 (45)*
Adultos velhos	14,5 (16)	14,7 (17)	8,2 (5)	18,8 (9)	12,6 (11)

Legenda: Valores correspondentes a percentual (frequência) das classes etárias. *p-valor < 0,05 pelo teste Qui-quadrado.

A participação dos alimentos na dieta e uso de proteção solar, segundo gênero dos participantes estão apresentados na tabela 3. Observa-se que o que os homens consumiram mais cerveja do que as mulheres e as mulheres usam mais proteção solar e consomem mais feijão preto do que os homens.

Tabela 3 - Participação dos alimentos na dieta e uso de proteção solar, segundo gênero dos participantes, Maringá-PR, 2023.

Variáveis (n)	% de Ingestão feijão preto (1xsem)	% de Ingestão Cerveja (1x mês)	% de uso protetor solar (sempre)	% de fator de fator protetor solar (>60)
---------------	---	---	---	--



Gênero

Feminino	77,3 (17)*	28,6 (18)	20,6 (26)*	12 (15)*
Masculino	22,7 (5)	71,4 (45)*	2,4 (3)	2,4 (3)

Legenda: *p-valor < 0,05 pelo teste Qui-quadrado.

Tabela 4 - Participação dos alimentos na dieta, segundo IMC dos participantes, Maringá-PR, 2023.

Variáveis (n)	% de Ingestão feijão preto (1x mês)	% de Ingestão ovos (<4x sem)
IMC		
Eutrófico	51,7 (15)*	42,9 (15)*
Sobrepeso	6,9 (2)	22,9 (8)
Obeso	41,9 (12)	34,3 (12)

Legenda: IMC entre 18,5 a 24,9 Kg/m² considerou-se eutrófico, e sobrepeso entre 25 e 29,9 Kg/m². *p-valor < 0,05 pelo teste Qui-quadrado.

Na tabela 4 podemos observar que os participantes eutróficos consumiram significativamente mais feijão preto, e consumiram mais ovos.

Os resultados identificados são consistentes com investigações que citam um perfil característico dos indivíduos que tiveram COVID-19, ou seja, predominância de mulheres com sobrepeso. Os dados indicaram que a população se compõe de mulheres acima dos 60 anos, portadoras de múltiplas comorbidades. Este grupo apresenta-se mais sintomático, mas os indivíduos com sobrepeso podem apresentar discreto aumento da frequência de desfechos desfavoráveis (KADER et al, 2022).

A vitamina D já é bem conhecida como sendo muito importante para a saúde de ossos, além de interferir na saúde do sistema cardiovascular e do sistema imunológico. Devido à grande dificuldade de se formular um tratamento específico e definitivo para a COVID-19, o uso de vitamina D como possível auxílio ao combate à pandemia pelo Coronavírus foi discutido. A maior parte da vitamina D no nosso corpo vem da exposição da pele ao sol, sendo que só uma pequena parcela vem da alimentação. A vitamina D é uma substância lipossolúvel, e, portanto, para ser absorvida, é necessária a presença de lipídios, além de bile e suco pancreático. A cada dia mais, as pessoas apresentam redução nos seus níveis séricos de vitamina D, o que pode estar envolvido com várias patologias, como doenças cardiovasculares, e maior risco de adquirir infecções, principalmente do trato respiratório, como gripe, e também atualmente contrair COVID-19. Por este motivo, os autores buscaram resumir e relacionar a frequência do consumo de alimentos ricos em vitamina D com pacientes pós-covid através de questionários (MARQUES et al, 2010).

Em todo o mundo os benefícios da vitamina D, para além dos já conhecidos efeitos ósseos, vêm sendo muito discutidos pela sociedade científica. Sabe-se que esta vitamina modula a produção de citocinas, a ativação de linfócitos T e de células fagocíticas, tendo



por este motivo um perfil anti-inflamatório, ajudando desta forma a equilibrar a resposta imune. Assim, ela pode ajudar a manter a resposta imune sob controle durante a evolução da COVID-19. Pessoas obesas e com idade avançada têm, naturalmente, sua vitamina D sanguínea reduzida e, este pode ser um, dentre vários motivos, para que as formas graves e, eventualmente, os óbitos na COVID-19 estejam relacionados a este grupo. Os autores discutem quais trabalhos mostraram a redução da incidência das formas graves da COVID-19 em pacientes com níveis normais de vitamina D, em comparação com aqueles com presença de hipovitaminose. Também foi levantado na pesquisa da revisão sistemática que pacientes que foram suplementados com altas doses da forma ativa da vitamina D (calcitriol) tiveram menos necessidade de internação em unidade de terapia intensiva (UTI). Como parece haver uma relação entre COVID-19, gravidade e mortalidade com respeito à dose de vitamina D no sangue dos pacientes, deve-se pensar em manter essa concentração normalizada, seja de maneira natural ou por meio de suplementação, para auxiliar ao combate dessa pandemia por COVID-19 (YISAK et al, 2021).

Sobre os resultados referentes à frequência da ingestão alimentar total de alimentos fonte de vitamina D, cálcio, fósforo e potássio, observa-se que os participantes deste estudo relataram maior consumo do grupo de feijão preto, sendo significativo quando considerado o consumo semanal, e suplementos de vitamina D, de cálcio e associados vitamina D mais cálcio, principalmente entre os indivíduos mais velhos. Esta revisão demonstrou que, a suplementação de vitamina D, associada ou não ao cálcio, mostrou uma tendência na redução da fragilidade óssea e, conseqüentemente, a redução de doença como a osteoporose. Entretanto, são necessários estudos médicos adicionais para definição do melhor perfil terapêutico, como dose, via de administração e duração do tratamento para os pacientes idosos (SILVA, 2021).

As mulheres referiram mais frequentemente do que os homens o uso de fotoprotetores diariamente e em situação de exposição voluntária ($p < 0,001$). O gênero que mais utiliza o filtro solar, segundo os entrevistados, é o feminino, embora alguns pesquisados tenham exposto que tem havido um crescimento da procura pelo sexo masculino por tratamentos estéticos e na utilização. Contudo, segundo as entrevistadas, a procura por profissionais de saúde e estética ainda é maior pelo público feminino, dado corroborado por outros estudos (CASTILHO et al, 2010; SZKLO et al, 2007).

Enfatiza-se que este estudo foi desenvolvido com participantes pós-COVID, assim o grupo pode estar tendo um padrão alimentar mais saudável por já vir há alguns anos sendo tratados, e no tratamento dessa doença a alimentação saudável e suplementação é uma indicação (SARTORI-CINTRA et al, 2014). Partindo para a cadeia final do consumo de alimentos, o Guia para uma alimentação saudável em tempos de Covid – 19 da Associação Brasileira de Nutrição e o Guia de orientações em relação à alimentação e exercício físico diante da Covid-19 da Fundação Oswaldo Cruz trazem recomendações da alimentação em casa. Ambos endossam a importância da adoção de uma alimentação saudável com base em alimentos in natura e minimamente processados, além de reforçarem as recomendações de planejamento de compras, armazenamento, cuidados para maior tempo de conservação e higienização dos alimentos.

Deve-se ressaltar que, embora não haja comprovação científica da relação entre o consumo de determinados alimentos ou suplementos e o combate ao coronavírus, a alimentação saudável exerce um papel primordial para a manutenção da saúde e do sistema imunológico. Nesta perspectiva, é de suma importância ressaltar que a alimentação tem papel fundamental na condição de saúde dos indivíduos, sendo capaz de potencializar a ação do sistema imune. Deve-se destacar ainda, que a alimentação saudável se baseia na diversidade de consumo de alimentos de boa qualidade e em quantidades adequadas, e deve ser praticada continuamente para potencializar seus benefícios, não sendo a



alimentação por si só uma garantia de que indivíduos se tornem imunes a COVID-19 (GASMI et al, 2020).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo avaliou a relação entre o consumo dos alimentos e suplementos segundo o grau de consumo de vitamina D e excesso de peso em pessoas pós-Covid.

E confirmou que no grupo avaliado maior consumo de vitamina D foi fortemente relacionado com menores valores de IMC e idade dos participantes, enquanto maior consumo de energia advinda do sorvete, fonte de cálcio e fósforo foi nos de meia idade.

Esse resultado reforça a importância do estímulo a adoção de refeições saudáveis, com maior concentração de vitamina D e demais nutrientes para prevenção de desfechos negativos em saúde.

REFERÊNCIAS

ARAKI, T. et al. Vitamin D intoxication with severe hypercalcemia due to manufacturing and labeling errors of two dietary supplements made in the United States. **J Clin Endocrinol Metab**, v.96, n.12, p. 3603-8, 2011.

CACCIALANZA, R. et al. Early nutritional supplementation in non-critically ill patients hospitalized for the 2019 novel coronavirus disease (COVID-19): Rationale and feasibility of a shared pragmatic protocol. **Nutrition**, v. 74, p. 110835, 2020.

CASTILHO, I.G.; SOUSA, M.A.A.; LEITE, R.M.S. Photoexposure and risk factors for skin cancer: an evaluation of behaviors and knowledge among university students. **An Bras Dermatol**, v. 85, n. 2, p.173-178, 2010.

CASTRO, L.C. O sistema endocrinológico vitamina D. **Arq Bras Endocrinol Metab**, v.55, n. 8, p. 556- 575, 2011.

CATARINO, A.M.; CLARO, C.; VIANA, I. Vitamina D – Perspectivas atuais. **J Societ Port Dermat Venerolog**, v. 74, n. 4, p. 345-353, 2016.

CETINKAYA, M. Lower Vitamin D levels are associated with increased risk of early-onset neonatal sepsis in term infants. **Journal of Perinatology**, v. 35, n. 1, p. 39-45, 2015.

COELHO, L. Vitamin D3 supplementation in HIV infection: effectiveness and associations with antiretroviral therapy. **Nutrition Journal**, v. 14, p. 81-89, 2015.

ESPOSITO, S.; LELII, M. Vitamin D and respiratory tract infections in childhood. **BMC Infectious Diseases**, v. 15, p. 487-496, 2015.



FERREIRA, C.E.S.; MAEDA, S.S.; BATISTA, M.C. Consensus - reference ranges of vitamin D [25(OH)D] from the Brazilian medical societies. Brazilian Society of Clinical Pathology/Laboratory Medicine (SBPC/ML) and Brazilian Society of Endocrinology and Metabolism (SBEM). **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 53, p.377–81, 2017.

GASMI, A. et al. Estratégia de gestão de risco individual e opções terapêuticas potenciais para a pandemia de COVID-19. **Clinical Immunology**, v. 21, p. 108409, 2020.

GONZALEZ, N.E. et al. Carence en vitamine D et rachitisme : dépistage et traitement, aspects pratiques pour le clinicien [Vitamin D deficiency and rickets : screening and treatment, practical aspects for clinicians]. **Rev Med Suisse**, v. 13, n. 5(638), p. 384-389, 2019.

HALLIDAY, T.M. et al. Vitamin D status relative to diet, lifestyle, injury, and illness in college athletes. **Med Sci Sports Exerc.**, v. 43, n. 2, p. 335-343, 2011.

KADER, R.L. et al. Perfil da Covid-19 em Indivíduos com sobrepeso/obesidade em hospital terciário. **Braz J Infect Di**, v. 26, p.101810, 2022.

KHOO, A.L.; CHAI, L.Y.; KOENEN, H.J. Regulation of cytokine responses by seasonality of vitamin D status in healthy individuals. **Clin Exp Immunol.**, v. 164, n. 1, p. 72-79, 2011.

KOUTKIA, P.; CHEN, T.C.; HOLICK, M.F. Vitamin D intoxication associated with an over-the-counter supplement. **N Engl J Med.**, v. 345, n. 1, p. 66-7, 2001.

LARSON-MEYER, D. E. Validation of a vitamin D specific questionnaire to determine vitamin D status in athletes. **Nutrients**, v. 11., n. 11, p. 2732, 2019.

MAEDA, S.S. Análise dos fatores determinantes para as concentrações de 25-hidroxi-vitamina D em diferentes populações da cidade de São Paulo: the São Paulo Vitamin D Evaluation Study (SPADES). **Tese de doutorado**. Universidade Federal de São Paulo. 2010.

MAGHZI, H. Association between acute infectious mononucleosis and vitamin D deficiency. **Viral Immunology**, v. 29, n.7, p. 398-400, 2016.

MARCINOWSKA-SUCHOWIERSKA, E. et al. Vitamin D Toxicity-A Clinical Perspective. **Front Endocrinol (Lausanne)**, v.9, p. 550, 2018.



MARQUES, C.D.L. et al. A importância dos níveis de vitamina D nas doenças autoimunes. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 50, n. 1, p. 67–80, 2010.

MARTINEAU, A.R. et al. Vitamin D supplementation to prevent acute respiratory tract infections: systematic review and meta-analysis of participants' individual data. **BMJ**, v. 356, p. i6583, 2017.

MARTINEU, A.R.; JOLLIFFE, D.A.; HOOPER, R.I. Vitamin D supplementation to prevent acute respiratory tract infections: systematic review and metaanalysis of individual participant data. **BMJ**, v. 15, n. 356, p. i6583, 2017.

MARTÍNEZ, A.D.H. et. al. Encefalopatía metabólica secundaria a intoxicación por vitamina D. **Nutr Hosp [Internet]**, v. 31, n. 3, p. 1449-51, 2015.

RIBEIRO, C.; TAVARES, B.; LUÍS, A.S. Vitamina D e asma brônquica. **Rev Port Imunoalergologia**, v. 2, n. 2, p. 81-89, 2013.

SARNI, R.O. et al. Micronutrientes e sistema imunológico. **Ver Bras Alerg Immunopatol.**; v. 33, n. 1, p. 8-13, 2010.

SARTORI-CINTRA, A.R. et al. Obesidade versus osteoartrite: muito além da sobrecarga mecânica. **Revista Einstein**, São Paulo, v. 12, n. 3, 2014.

SILVA, K.S.; BATALHA, I.C.G.S. Relevância da suplementação de vitamina D na prevenção da osteoporose em idosos. **Brasília Med**, v. 58(Anual), p. 1-7, 2021.

SZKLO, A.S. et al. Comportamento relativo à exposição e proteção solar na população de 15 anos ou mais de 15 capitais brasileiras e Distrito Federal, 2002-2003. **Cad Saude Publica**, v. 23, n. 4, p. 823-834, 2007.

TEKIN, M. The association between vitamin D levels and urinary tract infection in children. **Hormone Research in Paediatrics**, v. 83, n. 3, p. 198-203, 2015.

WU, S. Vitamin D receptor negatively regulates bacterial- stimulated NFkappaB activity in intestine. **The American Journal of Pathology**, v. 177, n. 2, p.686–697, 2010.

YISAK, H. et al. Effects of Vitamin D on COVID-19 Infection and Prognosis: A Systematic Review. **Risk Manag Healthc Policy**, v. 14, p. 31. 2021.



ZDRENGHEA, M.T. et al. Vitamin D modulation of innate immune responses to respiratory viral infections. **Rev Med Virol.**, v. 27, n. 1, 2017.

ZITTERMANN, A. Vitamin D and airway infections: a european perspective. **European Journal of Medical Research**, v. 21, p. 14-23, 2016.