

EFEITOS POSITIVOS DA LUZ SOLAR E DA SUPLEMENTAÇÃO DE VITAMINA D NA SAÚDE MENTAL

Ana Kelly Campos Maneta Ribeiro¹, Daniel Wurzler de Moraes², Lilian Santos Garcia Ramos³, Everton Padilha Gomes⁴

Abstract: This integrative literature review aimed to describe the effects of sunlight exposure and vitamin D supplementation on mental health, focusing on its influence on cognition, mood, and overall well-being in adults. Using the PRISMA protocol, 20 clinical trials published between 2019 and 2023 were included, identified in the LILACS/Scielo and PubMed databases, covering populations over 19 years of age. The results highlight that sunlight, by stimulating cutaneous vitamin D synthesis, plays a crucial role in regulating the central nervous system, modulating inflammation, and protecting against oxidative stress. Vitamin D supplementation was associated with specific benefits in subgroups such as the elderly and women, particularly in reducing depressive and anxious symptoms, improving cognition, and strengthening muscles. However, findings were dissimilar, with more significant effects in individuals with initially insufficient vitamin D levels. The review also identified the enhanced efficacy of supplementation when combined with nutritional and behavioral interventions, suggesting an integrative approach to mental health promotion. Additionally, policies encouraging controlled sun exposure and access to green spaces showed potential to improve serum vitamin D levels in vulnerable populations. Although the benefits are promising, individual variability, such as genetic factors and preexisting conditions, reinforces the need for personalized strategies. Future studies should explore specific interventions to maximize the positive impacts of vitamin D on neuropsychiatric and metabolic health.

Keywords: Sunlight, Vitamin D, Mental Health.

Resumo: Esta revisão integrativa de literatura teve como objetivo descrever os efeitos da exposição à luz solar e da suplementação de vitamina D na saúde mental, com foco em sua influência sobre cognição, humor e bem-estar geral em adultos. Utilizando o protocolo PRISMA, foram incluídos 20 ensaios clínicos publicados entre 2019 e 2023, identificados nas bases LILACS/Scielo e PubMed, abrangendo populações com idade superior a 19 anos. Os resultados destacam que a luz solar, ao estimular a síntese cutânea de vitamina D, desempenha papel crucial na regulação do sistema nervoso central, modulação da inflamação e proteção contra o estresse oxidativo. A suplementação de vitamina D foi associada a benefícios específicos em subgrupos, como idosos e mulheres, especialmente na redução de sintomas depressivos e ansiosos, melhora cognitiva e fortalecimento muscular. Entretanto, os achados foram dissimilares, com efeitos mais significativos em indivíduos com níveis iniciais insuficientes de vitamina D. A revisão também identificou a eficácia ampliada da suplementação quando combinada a intervenções nutricionais e comportamentais, sugerindo uma abordagem integrativa para a promoção da saúde mental. Adicionalmente, políticas que incentivem a exposição solar controlada e o acesso a espaços verdes mostraram potencial para melhorar os níveis séricos de vitamina D em populações vulneráveis. Embora os benefícios sejam promissores, variabilidades individuais, como fatores genéticos e condições prévias, reforçam a necessidade de estratégias personalizadas. Estudos futuros devem explorar intervenções específicas para maximizar os impactos positivos da vitamina D na saúde neuropsiquiátrica e metabólica.

Palavras-chave: Luz Solar, Vitamina D, Saúde Mental.



A saúde mental é fundamental para o bem-estar geral, influenciando a qualidade de vida e o funcionamento diário. Fatores ambientais, como a exposição à luz solar, têm um papel importante nesse contexto. A luz solar, ao estimular a síntese de vitamina D na pele, contribui para o funcionamento adequado do sistema nervoso central. A radiação ultravioleta B (UVB) é responsável por essa produção, e sua deficiência tem sido associada ao

¹ Bióloga, Psicóloga, Discente no Mestrado Profissional em Promoção da Saúde no Centro Universitário Adventista de São Paulo, SP, Brasil. E-mail: anakelly.campos@gmail.com

² Médico, Discente no Mestrado Profissional em Promoção da Saúde no Centro Universitário Adventista de São Paulo, SP, Brasil. E-mail: wurzler@hotmail.com

³ Psicóloga, Pedagoga Discente no Mestrado Profissional em Promoção da Saúde no Centro Universitário Adventista de São Paulo, SP, Brasil. E-mail: lilian.jesus97@outlook.com

⁴ Médico, Docente no Mestrado Profissional em Promoção da Saúde no Centro Universitário Adventista de São Paulo, SP, Brasil. E-mail: everton.padilha@unasp.edu.br

aumento do risco de transtornos como depressão, psicose e declínio cognitivo (Suresh Kumar et al., 2022).

A síntese por exposição à luz solar é a principal fonte natural de vitamina D, essencial para a saúde humana. Cerca de 90-95% da vitamina D no corpo é sintetizada pela pele em resposta à radiação UVB da luz solar (290-315 nm). Fatores como idade, localização geográfica, estação do ano e tempo de exposição influenciam essa síntese, com idosos e populações que limitam atividades ao ar livre sendo particularmente suscetíveis à deficiência de vitamina D. Esta condição está associada a várias doenças, incluindo osteoporose, diabetes, hipertensão, fraqueza muscular e maior risco de quedas e fraturas (Okan et al., 2022). Estratégias como intervenções de exposição solar controlada e alimentos fortificados têm mostrado ser eficazes na prevenção e mitigação das consequências dessa deficiência, especialmente em populações de risco (Beauchet et al., 2019).

Dentre as funções cruciais no organismo sob efeitos da vitamina D, é importante mencionar a modulação da inflamação, a redução dos danos oxidativos e a neuroproteção contra a formação de placas amiloides, sugerindo um papel relevante na prevenção de transtornos neuropsiquiátricos (Hansen et al., 2019). Estudos recentes sugerem que sua suplementação pode reduzir marcadores inflamatórios e o estresse oxidativo, com impactos positivos na saúde metabólica e mental (Ostadmohammadi et al., 2019). Além disso, déficits de vitamina D foram associados à redução de funções cognitivas em idosos, demonstrando sua importância além da saúde óssea (Beauchet et al., 2019). Promover níveis adequados de vitamina D, por meio da exposição solar, suplementação ou fortificação alimentar, contribui para uma abordagem ampla e eficaz na promoção da saúde global.

A deficiência dessa vitamina é comum, especialmente em populações idosas, devido à menor exposição solar e dietas inadequadas, e está relacionada ao declínio cognitivo e à redução da autonomia funcional. Ensaios clínicos randomizados (ECRs) mostram resultados inconsistentes quanto à eficácia da suplementação de vitamina D, embora alguns indiquem benefícios, especialmente em idosos saudáveis. A promoção de saúde mental pode ser fortalecida por estratégias como a "A suplementação de vitamina D e a fortificação de alimentos são duas soluções para evitar flutuações sazonais da concentração sérica de 25OHD" (Hansen et al., 2019). Essas soluções têm se mostrado eficazes na manutenção dos níveis de vitamina D e podem ajudar a prevenir o impacto negativo da sua deficiência, contribuindo para a saúde mental. Neste contexto, este artigo de revisão integrativa da literatura teve como objetivo descrever os efeitos da exposição à luz solar e da suplementação de vitamina D na saúde mental.

METODOLOGIA

Este estudo constitui uma revisão integrativa da literatura, um método que permite sintetizar resultados de diferentes estudos, identificar lacunas no conhecimento, destacar tendências e propor direções futuras para a pesquisa. A revisão foi conduzida com base no método PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), assegurando transparência e padronização no processo de seleção e análise dos artigos incluídos.

A busca foi realizada em bases de dados científicas amplamente reconhecidas, utilizando descritores controlados e palavras-chave relacionadas ao tema do estudo. A pergunta de

pesquisa norteadora definiu os seguintes descritores: “SUNLIGHT” OR “VITAMIN D” AND “MENTAL HEALTH”. A pesquisa foi conduzida no dia 08 de setembro de 2024, considerando publicações em português, inglês e espanhol. Foram incluídos ensaios clínicos publicados entre 2019 e 2023, cujas populações eram compostas por adultos com idade igual ou superior a 19 anos. Os critérios de exclusão abrangeram artigos duplicados, revisões narrativas, editoriais e estudos que não apresentavam relação direta com o tema.

Ao todo, foram encontrados 1.500 estudos, distribuídos entre LILACS/Scielo (167) e PUBMED (1.333). O processo de seleção foi realizado em três etapas: (1) identificação, que envolveu a busca inicial nas bases de dados e a remoção de duplicatas; (2) triagem, com leitura de títulos e resumos para avaliar a relevância e elegibilidade dos estudos; e (3) inclusão, que consistiu na leitura integral dos artigos selecionados com base nos critérios previamente estabelecidos. O processo completo foi documentado e sintetizado em um fluxograma conforme o protocolo PRISMA, detalhando o número de estudos identificados, excluídos e incluídos. Ao final, foram selecionados 20 artigos para compor a revisão, conforme ilustrado na Figura 1.

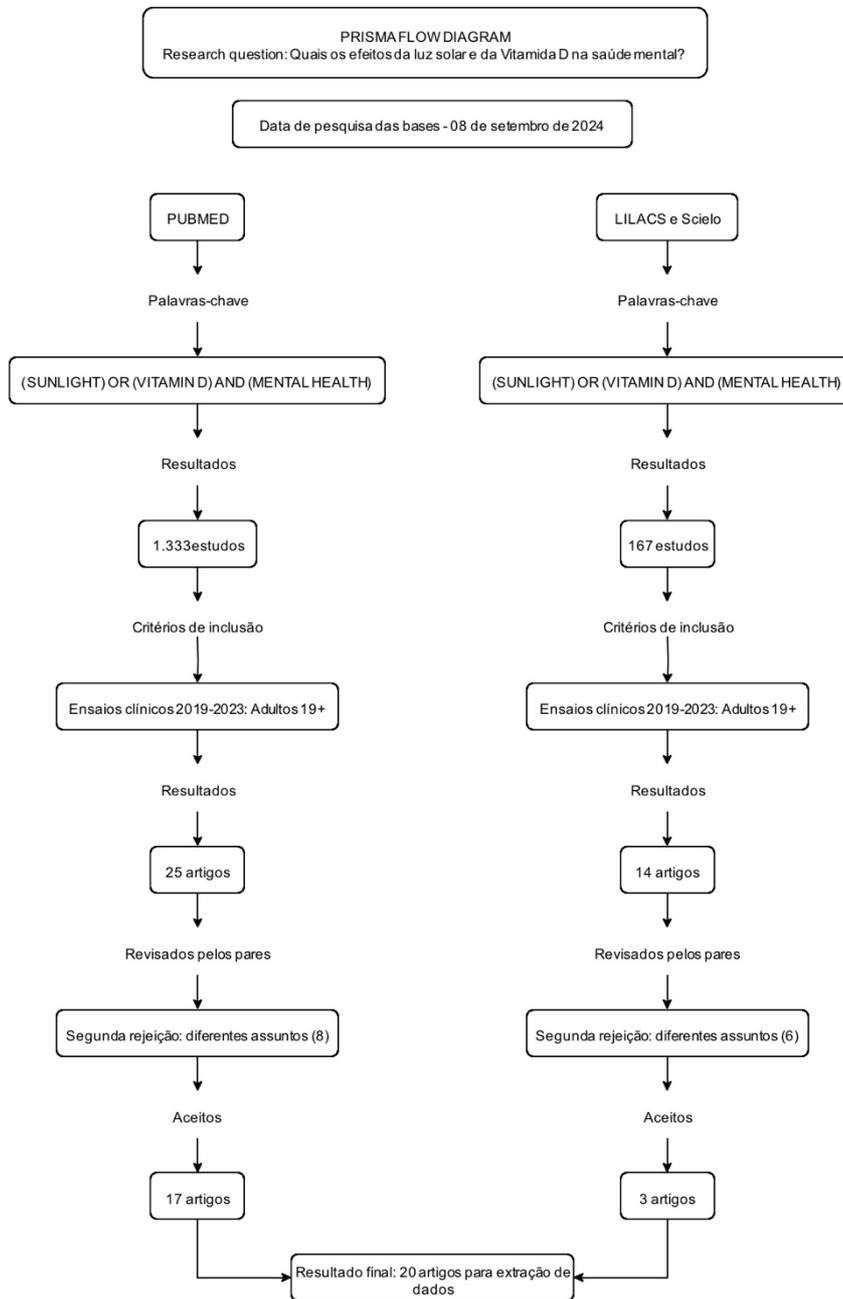


Figura 1 – Diagrama do PRISMA

As informações extraídas dos artigos incluíram dados gerais (autores, ano de publicação e local do estudo), características metodológicas (tipo de intervenção e tamanho da amostra) e resultados principais. A análise foi realizada de forma descritiva, permitindo a organização e síntese das evidências disponíveis em função do objetivo do estudo

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os vinte artigos selecionados com a metodologia adotada tratavam de impactos da exposição a luz solar e ou suplementação com vitamina D sobre diferentes dimensões da saúde mental. Sendo esses os seguintes autores: (Beauchet et al., 2019; Bo et al., 2019; Gaughran et al., 2021; Ghaderi et al., 2020; Hansen et al., 2019; Kumar et al., 2022; Leiva-Ordóñez et al., 2023; Mimpfen et al., 2021; Okan et al., 2022; Ostadmohammadi et al., 2019; Owusu et al., 2019; Peyrel et al., 2024; Rahman et al., 2023; Rajabi-Naeeni et al., 2021; Samefors et al., 2020; Santana, 2023; Schietzel et al., 2019; Tokarchuk et al., 2022; Vaiman et al., 2019; Vyas et al., 2023)

Títulos	Autores	Ano
Effect of omega-3 and vitamin D co-supplementation on psychological distress in reproductive-aged women with pre-diabetes and hypovitaminosis D: A randomized controlled trial.	Ostadmohammadi V, Jamilian M, Bahmani F, Asemi Z.	2019
Vitamin D3 supplementation and treatment outcomes in patients with depression (D3-vit-dep).	Bo Y, Liu C, Ji Z, Yang R, An Q, Zhang X, You J, Duan D, Sun Y, Zhu Y, Cui H, Lu Q	2019
Cognition and Vitamin D in Older African-American Women-Physical performance and Osteoporosis prevention with vitamin D in older African Americans Trial and Dementia.	Samefors M, Tengblad A, Östgren CJ	2020
Effects of Vitamin D and Calcium Fortified Yogurts on Gait, Cognitive Performances, and Serum 25-Hydroxyvitamin D Concentrations in Older Community-Dwelling Females: Results from the GAit, MEMory, Dietary and Vitamin D (GAME-D2) Randomized Controlled Trial.	Rahman ST, Waterhouse M, Romero BD, Baxter C, English DR, Almeida OP, Berk M, Ebeling PR, Armstrong BK, McLeod DSA, Hartel G, O'Connell RL, Pham H, Scott JG, van der Pols JC, Venn AJ, Webb PM, Whiteman DC, Neale RE.	2023
Effect of 2000 IU compared with 800 IU vitamin D on cognitive performance among adults age 60 years and older: a randomized controlled trial.	Ghaderi A, Rasouli-Azad M, Farhadi MH, Mirhosseini N, Motmaen M, Pishyareh E, Omid A, Asemi Z.	2019
The Effect of Sun Light Exposure to the Level of Vitamin D in Elderly People Living in Nursing Home.	Vyas CM, Mischoulon D, Chang G, Cook NR, Weinberg A, Copeland T, Kang JH, Bubes V, Friedenberg G, LeBoff MS, Lee IM, Buring JE, Manson JE, Reynolds CF, Okereke OI	2023
Nutrition program, physical activity and gut microbiota modulation: a randomized controlled trial to promote a healthy lifestyle in students with vitamin D3 deficiency.	Peyrel P, Mauriège P, Frenette J, Laflamme N, Greffard K, Dufresne SS, Huth C, Bergeron J, Joanisse DR	2023
Effect of Vitamin D Supplementation on Outcomes in People With Early Psychosis: The DFEND Randomized Clinical Trial.	Mimpfen M, Rolf L, Poelmans G, van den Ouweland J, Hupperts R, Damoiseaux J, Smolders J	2023

Effect of omega-3 and vitamin D co-supplementation on psychological distress in reproductive-aged women with pre-diabetes and hypovitaminosis D: A randomized controlled trial.	Rajabi-Naeeni M, Dolatian M, Qorbani M, Vaezi AA	2021
A randomized, double-blind, placebo-controlled, 12-week trial of vitamin D augmentation in major depressive disorder associated with vitamin D deficiency.	Kumar PNS, Menon V, Andrade C	2021
Vitamin D3 supplementation and treatment outcomes in patients with depression (D3-vit-dep)	Hansen JP, Pareek M, Hvolby A, Schmedes A, Toft T, Dahl E, Nielsen CT.	2019
Cognition and Vitamin D in Older African American Women- Physical performance and Osteoporosis prevention with vitamin D in older African Americans Trial and Dementia Cognition and Vitamin D in Older African American Women- Physical performance and Osteoporosis prevention with vitamin D in older African Americans Trial and Dementia	Owusu JE, Islam S, Katumuluwa SS, Stolberg AR, Usera GL, Anwarullah AA, Shieh A, Dhaliwal R, Ragolia L, Mikhail MB, Aloia JF.	2019
Effects of Vitamin D and Calcium Fortified Yogurts on Gait, Cognitive Performances, and Serum 25-Hydroxyvitamin D Concentrations in Older Community-Dwelling Females: Results from the Gait, Memory, Dietary and Vitamin D (GAME-D2) Randomized Controlled Trial	Beauchet O, Launay CP, Galery K, Vilcoq C, Dontot-Payen F, Rousseau B, Benoit V, Allali G.	2019
Effect of 2000 IU compared with 800 IU vitamin D on cognitive performance among adults aged 60 years and older: a randomized controlled trial	Schietzel S, Fischer K, Brugger P, Orav EJ, Renerts K, Gagesch M, Freystaetter G, Stähelin HB, Egli A, Bischoff-Ferrari HA.	2019
The Effect of Sun Light Exposure to the Level of Vitamin D in Elderly People Living in Nursing Home	Okan F, Zincir H, Deveci K.	2022
Nutrition program, physical activity and gut microbiota modulation: a randomized controlled trial to promote a healthy lifestyle in students with vitamin D3 deficiency	Tokarchuk A, Abenavoli L, Kobyliak N, Khomenko M, Revun M, Dolgaia N, Molochek N, Tsyryuk O, Garnytska A, Konakh V, Pellicano R, Fagoonee S, Ostapchenko L, Falalyeyeva T.	2022
Effect of Vitamin D Supplementation on Outcomes in People with Early Psychosis: The DFEND Randomized Clinical Trial	Gaughran F, Stringer D, Wojewodka G, Landau S, Smith S, Gardner-Sood P, Taylor D, Jordan H, Whiskey E, Krivoy A, Ciufolini S, Stubbs B, Casetta C, Williams J, Moore S, Allen L, Rathod S, Boardman A, Khalifa R, Firdosi M, McGuire P, Berk M, McGrath J.	2021
The effect of an exercise program in pregnancy on vitamin D status among healthy, pregnant Norwegian women: a randomized controlled trial. BMC Pregnancy Childbirth	Gustafsson MK, Romundstad PR, Stafne SN, Helvik AS, Stunes AK, Mørkved S, Salvesen KÅ, Thorsby PM, Mosti MP, Syversen U.	2019
Comparison of the effects of 10.6-µm infrared laser and traditional moxibustion in the treatment of knee osteoarthritis	Lin L, Cheng K, Tan MT, Zhao L, Huang Z, Yao C, Wu F, Zhang H, Shen X.	2019

The Effects of Mold-Fermented Cheese on Brain-Derived Neurotrophic Factor in Community-Dwelling Older Japanese Women with Mild Cognitive Impairment: A Randomized, Controlled, Crossover Trial	Suzuki T, Kojima N, Osuka Y, Tokui Y, Takasugi S, Kawashima A, Yamaji T, Hosoi E, Won CW, Kim H.	2019
--	--	------

Tabela 1 – Estudos selecionados

Para a análise, após a leitura, os artigos foram classificados seguindo os critérios: tipo de estudo, especificador de público-alvo, variável independente de estudo - exposição à luz solar ou suplementação com vitamina D, variáveis dependentes - dimensão da saúde mental e física avaliada, e ainda a hipovitaminose D como variável dependente.

O tipo de estudo predominante foi ensaio clínico randomizado, duplo-cego, controlado por placebo (60%), seguido de estudo experimental randomizado (25%), ensaio clínico fatorial (10%) e ensaio clínico randomizado, duplo-cego, controlado por placebo em estudo multicêntrico (5%). A revisão contou com critério de adultos com 19+ anos, e dentro desta população, as mulheres (30%) e idosos (30%) representaram a maioria do público-alvo específico, seguidos de adultos com diagnóstico de depressão (10%) e universitários (5%).

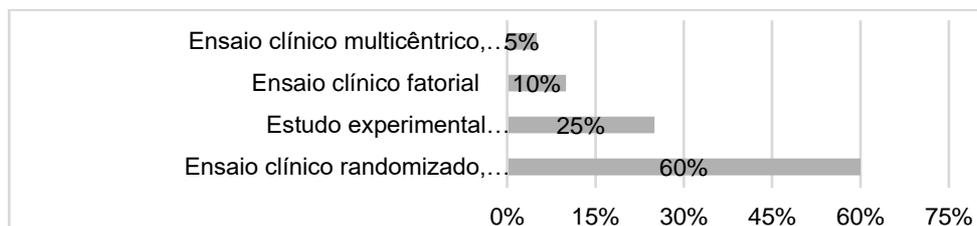


Gráfico 1 – Tipos de Estudos

Quanto à variável independente, 85% dos estudos foram realizados tendo a vitamina D como fator manipulado ou controlado para observar seus efeitos nas possíveis variáveis dependentes. A revisão busca compreender os impactos sobre a saúde mental como um todo, porém, entre as dimensões contempladas especificamente, nota-se predomínio da cognitiva (35%), seguida da dimensão afetiva, com ênfase em sintomas de depressão e ansiedade (25%) e da dimensão física (15%). Além destas, nível de vitamina D (10%) e bem-estar (10%) e também foram apresentadas como variáveis dependentes. Importante ressaltar que os impactos sobre os níveis de vitamina foram estudados diante da exposição da população ao sol, com achados secundários sobre o estado geral de saúde.

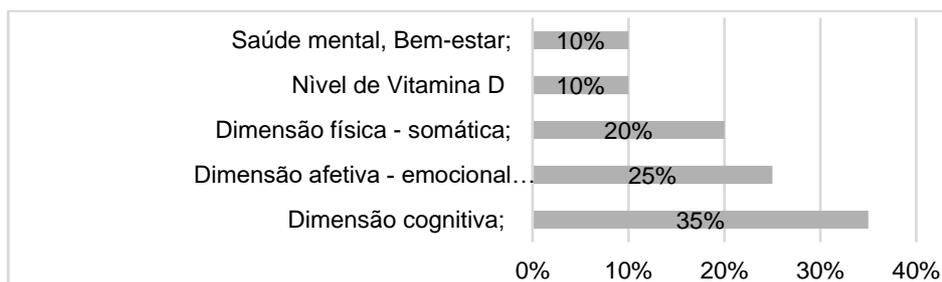


Gráfico 2 – Dimensões de saúde mental estudadas – variáveis dependentes.

BEM-ESTAR, ANSIEDADE E DEPRESSÃO

Diversos estudos demonstraram os benefícios da suplementação de vitamina D, isolada ou em combinação com probióticos, na redução de sintomas de depressão. A coadministração de vitamina D e probióticos mostrou melhorias significativas em escalas de depressão, como o Inventário de Depressão de Beck (BDI) e a Escala de Depressão, Ansiedade e Estresse. Os efeitos foram associados a reduções em marcadores inflamatórios, como a proteína C reativa e o malondialdeído, além do aumento da capacidade antioxidante total e dos níveis de glutatona, sugerindo que a modulação do estresse oxidativo contribui para os resultados positivos (Ostadmohammadi et al., 2019). A suplementação de vitamina D também apresentou benefícios específicos em grupos de participantes com níveis insuficientes de 25(OH)D, indicando que a adequação dos níveis séricos pode ser crucial para os efeitos antidepressivos.

A suplementação de vitamina D foi eficaz em melhorar sintomas depressivos em algumas populações, mas os resultados foram heterogêneos. Nos escores do PHQ-9 em participantes que já faziam uso de antidepressivos, a suplementação não apresentou benefícios consistentes em análises gerais da população idosa ou em pacientes com depressão subclínica (Rahman et al., 2023) (Kumar et al., 2022). Para além disso, Tokarchuk et al. (2022) avaliaram a combinação de vitamina D com outras intervenções, como dieta e simbióticos, mostrou-se mais eficaz em promover melhoras no estado emocional, sugerindo um potencial sinérgico entre a suplementação e intervenções comportamentais ou nutricionais.

Resultados relacionados à ansiedade reforçam a eficácia da vitamina D em combinação com outros suplementos. Em um estudo, a co-suplementação com probióticos resultou em redução significativa dos escores de ansiedade e melhoria da qualidade do sono (Rajabi-Naeni et al., 2021). No entanto, os efeitos isolados da vitamina D sobre a ansiedade não foram tão consistentes. Esses achados sugerem que a suplementação conjunta pode atuar em múltiplas vias fisiológicas, incluindo a modulação do eixo intestino-cérebro e a redução do estresse oxidativo, contribuindo para a melhoria geral do bem-estar mental (Tokarchuk et al., 2022). Tais achados apontam para impacto sistêmico no quadro geral de saúde e bem-estar, de bons níveis de vitamina D.

Por outro lado, estudos com amostras maiores e mais diversas não identificaram diferenças significativas nos escores de depressão ou ansiedade entre grupos que receberam vitamina D e placebo, destacando a influência de fatores como variabilidade genética, níveis basais de 25(OH)D e a gravidade inicial dos sintomas (Owusu et al., 2019). Apesar disso, em populações específicas, como indivíduos com níveis muito baixos de vitamina D, a

suplementação foi associada a uma redução na necessidade de antidepressivos. Esses dados reforçam a necessidade de considerar características individuais na recomendação de vitamina D como estratégia complementar no manejo da saúde mental.

COGNIÇÃO

Os achados sobre cognição demonstram, em parte das pesquisas, que a suplementação de vitamina D tem impactos promissores, especialmente em idosos, porém, os resultados variam entre os estudos. Um estudo revelou que a suplementação de vitamina D, associada a probióticos, melhorou significativamente os escores de tarefas cognitivas como o Teste de Fluência Verbal e Dígitos Reversos, indicando benefícios na memória de trabalho e na flexibilidade cognitiva (Beauchet et al., 2019) (Ghaderi et al., 2020). Além disso, a suplementação apresentou efeitos antioxidantes, com aumento da capacidade antioxidante total e níveis de glutathione, fatores que podem contribuir para a proteção cerebral contra o estresse oxidativo (Ostadmohammadi et al., 2019).

Nos idosos, intervenções de longo prazo com vitamina D mostraram efeitos mistos. Em um estudo de três anos, os escores do Mini Exame do Estado Mental (MEEM) aumentaram em ambos os grupos (suplementação e placebo), mas sem diferenças significativas entre eles (Owusu et al., 2019). Contudo, um outro estudo apontou que o grupo que recebeu suplementação manteve seu desempenho cognitivo global ao longo do tempo, enquanto o grupo controle apresentou declínio. Isso sugere que a vitamina D pode desempenhar um papel protetor na prevenção do declínio cognitivo, especialmente em populações idosas com deficiência inicial (Beauchet et al., 2019).

A exposição à luz solar e o aumento dos níveis séricos de 25(OH)D também foram relacionados a melhorias na percepção subjetiva de saúde mental e cognição em idosos. Participantes que aumentaram significativamente seus níveis de 25(OH)D durante o verão relataram melhor saúde mental, apesar de resultados objetivos mostrarem melhorias mais modestas. Essa discrepância entre percepção subjetiva e medidas objetivas destaca a necessidade de investigações mais detalhadas sobre os mecanismos subjacentes.

Por outro lado, alguns estudos não identificaram diferenças significativas nos desfechos cognitivos entre grupos suplementados e controles, mesmo em intervenções prolongadas. Isso inclui participantes com idades avançadas e diferentes níveis basais de 25(OH)D (Vaiman et al., 2019). Apesar disso, os estudos convergem para a importância de manter níveis adequados de vitamina D para suportar a cognição, sugerindo que a suplementação pode ser mais benéfica em indivíduos com deficiência inicial da vitamina (Leiva-Ordóñez et al., 2023).

DIMENSÃO FÍSICA - SOMÁTICA

Os estudos revisados apontam benefícios significativos da suplementação de vitamina D em parâmetros relacionados ao estresse oxidativo e inflamação. A combinação de vitamina D e probióticos reduziu os níveis de proteína C reativa de alta sensibilidade (PCR-as) e malondialdeído (MDA), marcadores de inflamação e estresse oxidativo, enquanto aumentou a capacidade antioxidante total (TAC) e os níveis de glutathione (GSH), ambos cruciais para a proteção celular. Esses achados reforçam o papel da vitamina D como moduladora do equilíbrio

redox, contribuindo para a redução de danos celulares e inflamações crônicas, frequentemente associadas a doenças sistêmicas e alterações metabólicas (Ostadmohammadi et al., 2019).

A suplementação de vitamina D também mostrou impacto positivo em manifestações físicas relacionadas à saúde muscular e metabólica. Melhora na força de preensão manual e aumento do IGF-1 sérico foram observados, indicando potencial benefício para a saúde muscular (Bo et al., 2019). Além disso, Tokarchuk et al. (2022) relataram reduções no índice de massa corporal, circunferência da cintura e massa gorda foram relatadas, especialmente em intervenções que combinaram dieta e atividade física, destacando o papel da vitamina D em contextos de controle metabólico e composição corporal.

Os achados sobre a influência da vitamina D em sintomas musculares associados ao uso de estatinas revelaram resultados mistos. Enquanto a suplementação aumentou os níveis séricos de vitamina D, as medidas subjetivas indicaram piora dos sintomas, como dor muscular, após a reintrodução das estatinas. No entanto, não foi identificada interação significativa entre suplementação e presença de sintomas musculares. Esses dados sugerem que, embora a vitamina D possa ter um efeito protetor muscular geral, sua eficácia em mitigar efeitos adversos específicos de medicamentos ainda é inconclusiva (Peyrel et al., 2024).

Por fim, em relação a outros marcadores físicos, houve melhora significativa na pressão arterial, equilíbrio do cálcio e albumina séricos, especialmente em populações com deficiência inicial de vitamina D. Além disso, os participantes que alcançaram níveis suficientes de 25(OH)D relataram melhor saúde percebida e redução de marcadores inflamatórios (Hansen et al., 2019). Estes resultados reforçam a importância de monitorar e corrigir a deficiência de vitamina D, especialmente em grupos vulneráveis, para promover benefícios tanto musculares quanto metabólicos.

EXPOSIÇÃO AO SOL E NÍVEIS DE VITAMINA D

Os estudos analisados demonstraram que a exposição à luz solar tem um impacto significativo nos níveis de vitamina D, medidos como 25-hidroxivitamina D [25(OH)D]. Okan et al. (2022) destacaram, em um ensaio controlado, os participantes do grupo de intervenção apresentaram um aumento substancial nos níveis de 25(OH)D em comparação ao grupo controle, com diferenças médias de 8,06 ng/ml e 0,96 ng/ml, respectivamente ($p = 0,008$). Esse aumento foi consistente independentemente de sexo e idade, e o número de idosos com níveis suficientes de vitamina D mais do que dobrou, passando de 5 para 11 participantes ao final do estudo (Okan et al., 2022). Esses achados reforçam a eficácia da exposição à luz solar na elevação dos níveis séricos de vitamina D, especialmente em populações mais vulneráveis, como idosos.

Em estudo transversal, mulheres mais velhas apresentaram níveis mais altos de 25(OH)D em comparação a outros grupos ($p = 0,013$), o que foi atribuído a maior exposição à radiação ultravioleta (RUV, $p = 0,01$) e menor índice de massa corporal (IMC, $p = 0,005$). Esses resultados destacam como fatores demográficos, comportamentais e ambientais podem influenciar a disponibilidade de vitamina D no organismo (Santana, 2023). Mulheres que se expõem mais frequentemente ao sol têm maior probabilidade de atingir níveis adequados de vitamina D, independentemente de outras variáveis de confusão.

Análise de coorte, confirmou uma associação positiva entre níveis adequados de vitamina D e exposição a áreas verdes, além de altos níveis de RUV. Mulheres residentes em áreas mais arborizadas apresentaram maior probabilidade de manter níveis adequados de vitamina D (RR 1,51; IC 95% 1,13–2,02), enquanto a exposição à RUV dobrou a chance de melhora nos níveis séricos (RR 2,05; IC 95% 1,44–2,92). Esses dados destacam a importância de fatores ambientais, como proximidade a espaços verdes, para a saúde metabólica, em sinergia com a exposição solar.

Além disso, Santana (2023) analisou associações entre exposição reduzida a vegetação e prevalência de insuficiência de vitamina D ($p = 0,03$), sugerindo que ambientes urbanos mais densos podem limitar o acesso a fontes naturais de vitamina D. Por outro lado, o estudo de coorte ajustado revelou que fatores como etnia e níveis de hormônio paratireóideo são determinantes adicionais na regulação da vitamina D ($p < 0,001$ e $p = 0,003$, respectivamente), reforçando a interação entre predisposição genética e fatores ambientais no metabolismo dessa vitamina.

Os resultados gerais sugerem que a exposição à luz solar, combinada a ambientes mais abertos e arborizados, pode elevar significativamente os níveis de vitamina D, com implicações amplas para a saúde física e mental. Esses achados evidenciam o potencial de políticas públicas que promovam maior acesso a espaços verdes e conscientização sobre os benefícios da exposição solar controlada, como parte de estratégias integrativas para a saúde da população.

POPULAÇÕES ESPECÍFICAS: IDOSOS E MULHERES

A análise dos dados disponíveis revela uma relação estatisticamente significativa entre os efeitos positivos da suplementação de vitamina D e probióticos e a saúde mental, com implicações específicas para idosos e mulheres. Ostadmohammadi et al. (2019) destacam que suplementação conjunta de vitamina D e probióticos, foram observadas reduções significativas em indicadores de depressão (BDI: $\beta -2,76$, IC 95%, -3,97 a -1,55; $P < 0,001$) e melhora em escores de saúde mental geral ($\beta -0,93$; IC 95%, -1,78 a -0,08; $P = 0,03$). Além disso, houve impacto favorável na redução do estresse oxidativo e em marcadores inflamatórios, como proteína C reativa (PCR-as) ($\beta -0,67$ mg/L; IC 95%, -0,97 a -0,38; $P < 0,001$), fatores associados ao bem-estar, especialmente em populações vulneráveis como idosos.

Nos subgrupos de idosos, os níveis de 25(OH)D sérico mostraram-se um marcador importante para saúde mental. Participantes que iniciaram o estudo com deficiência de vitamina D (< 50 nmol/L) apresentaram maior benefício da suplementação em termos de redução do risco de depressão e uso de antidepressivos (RR 0,88; IC 95%, 0,75-1,02; p -interação = 0,01) (Rahman et al., 2023). A suplementação de vitamina D também contribuiu para manter o desempenho cognitivo em idosos, com diferenças significativas nos níveis séricos de vitamina D entre os grupos intervenção e controle após 24 meses ($45,1 \pm 10,2$ ng/mL vs. $37,5 \pm 8,8$ ng/mL; $P < 0,0001$) (Schietzel et al., 2019). Esses achados sugerem que a vitamina D desempenha um papel na preservação da saúde mental e cognitiva em populações mais velhas.

Para mulheres, especialmente as mais velhas, os estudos apontam vantagens adicionais da suplementação de vitamina D. Mulheres apresentaram maior exposição à radiação ultravioleta (RUV) e níveis mais elevados de 25(OH)D em comparação a homens ($p = 0,013$) (Santana, 2023). Além disso, a coadministração de vitamina D e probióticos demonstrou uma redução significativa em condições como hirsutismo ($\beta -0,95$; IC 95%, -1,39 a -0,51; $P < 0,001$)

e melhor controle inflamatório e antioxidante, o que pode ser particularmente relevante para a saúde feminina (Ostadmohammadi et al., 2019). Esses dados reforçam que mulheres podem ser um grupo-alvo estratégico para intervenções com vitamina D, visando saúde mental e física.

Embora resultados específicos variem, o impacto positivo da suplementação de vitamina D sobre a saúde mental e qualidade de vida parece ser mais pronunciado em populações com níveis iniciais insuficientes ou deficientes, como idosos e mulheres. A exposição ao sol no verão também apresentou benefícios significativos na saúde mental percebida ($p = 0,015$). No entanto, algumas análises mostraram que o efeito da suplementação pode ser limitado em populações com níveis adequados de 25(OH)D (Samefors et al., 2020). Esses achados enfatizam a necessidade de estratégias personalizadas para maximizar os benefícios da vitamina D, especialmente em grupos de risco como idosos e mulheres, que podem se beneficiar mais de sua suplementação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os achados desta revisão integrativa de literatura destacam a relevância da exposição à luz solar e da suplementação de vitamina D como estratégias complementares para promover a saúde mental e prevenir transtornos neuropsiquiátricos. A luz solar, ao estimular a síntese de vitamina D, desempenha um papel fundamental na modulação do sistema nervoso central, na redução da inflamação e no estresse oxidativo, contribuindo para a neuroproteção.

Embora os resultados sejam heterogêneos, a suplementação de vitamina D mostrou benefícios específicos em subgrupos populacionais, especialmente idosos e mulheres, que frequentemente apresentam níveis insuficientes de vitamina D. Entre os benefícios identificados, destacam-se a melhora em parâmetros cognitivos, redução de sintomas de depressão e ansiedade e impactos positivos na saúde física, como redução de marcadores inflamatórios e fortalecimento muscular.

Por outro lado, os resultados inconsistentes em algumas análises apontam para a necessidade de considerar fatores individuais, como níveis basais de vitamina D, variabilidade genética e características demográficas, na recomendação de intervenções. Além disso, a sinergia entre suplementação de vitamina D, alimentação balanceada e atividades ao ar livre sugere um potencial benefício ampliado por estratégias integrativas de saúde.

Este estudo reforça a importância de políticas públicas que promovam maior acesso a espaços verdes, conscientização sobre a exposição solar controlada e programas de suplementação para populações de risco. Investigações futuras devem focar em delinear intervenções personalizadas que maximizem os benefícios da vitamina D e explorem seus mecanismos de ação no eixo intestino-cérebro e na saúde neuropsiquiátrica.

REFERENCIAS

Beauchet, O., Launay, C. P., Galery, K., Vilcoq, C., Dontot-Payen, F., Rousseau, B.,... Allali, G. (2019). Effects of Vitamin D and Calcium Fortified Yogurts on Gait, Cognitive

- Performances, and Serum 25-Hydroxyvitamin D Concentrations in Older Community-Dwelling Females: Results from the GAit, MEmory, Dietary and Vitamin D (GAME-D2) Randomized Controlled Trial. *Nutrients*, 11(12). <https://doi.org/10.3390/nu11122880>
- Bo, Y., Liu, C., Ji, Z., Yang, R., An, Q., Zhang, X.,...Lu, Q. (2019). A high whey protein, vitamin D and E supplement preserves muscle mass, strength, and quality of life in sarcopenic older adults: A double-blind randomized controlled trial. *Clin Nutr*, 38(1), 159-164. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2017.12.020>
- Gaughran, F., Stringer, D., Wojewodka, G., Landau, S., Smith, S., Gardner-Sood, P.,...McGrath, J. (2021). Effect of Vitamin D Supplementation on Outcomes in People With Early Psychosis: The DFEND Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open*, 4(12), e2140858. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.40858>
- Ghaderi, A., Rasouli-Azad, M., Farhadi, M. H., Mirhosseini, N., Motmaen, M., Pishyareh, E.,...Asemi, Z. (2020). Exploring the Effects of Vitamin D Supplementation on Cognitive Functions and Mental Health Status in Subjects Under Methadone Maintenance Treatment. *J Addict Med*, 14(1), 18-25. <https://doi.org/10.1097/adm.0000000000000550>
- Hansen, J. P., Pareek, M., Hvolby, A., Schmedes, A., Toft, T., Dahl, E., & Nielsen, C. T. (2019). Vitamin D3 supplementation and treatment outcomes in patients with depression (D3-vit-dep). *BMC Res Notes*, 12(1), 203. <https://doi.org/10.1186/s13104-019-4218-z>
- Kumar, P. N. S., Menon, V., & Andrade, C. (2022). A randomized, double-blind, placebo-controlled, 12-week trial of vitamin D augmentation in major depressive disorder associated with vitamin D deficiency. *J Affect Disord*, 314, 143-149. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2022.07.014>
- Leiva-Ordóñez, A. M., Martínez-Sanguinetti, M. A., Petermann-Rocha, F., Nazar, G., Troncoso-Pantoja, C., Lanuza, F.,...Celis-Morales, C. (2023). Asociación entre bajos niveles de vitamina D y deterioro cognitivo en personas mayores chilenas: Resultados de la Encuesta Nacional de Salud 2016-2017 [Association between low vitamin D levels and cognitive impairment in Chilean older adults: findings of the National Health Survey 2016-2017]. *Rev. méd. Chile*, 151(4), 469-477. <https://doi.org/10.4067/s0034-98872023000400469>
- Mimpen, M., Rolf, L., Poelmans, G., van den Ouweland, J., Hupperts, R., Damoiseaux, J., & Smolders, J. (2021). Vitamin D related genetic polymorphisms affect serological response to high-dose vitamin D supplementation in multiple sclerosis. *PLoS One*, 16(12), e0261097. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0261097>
- Okan, F., Zincir, H., & Deveci, K. (2022). The Effect of Sun Light Exposure to the Level of Vitamin D in Elderly People Living in Nursing Home. *J Clin Densitom*, 25(2), 261-271. <https://doi.org/10.1016/j.jocd.2021.03.006>
- Ostadmohammadi, V., Jamilian, M., Bahmani, F., & Asemi, Z. (2019). Vitamin D and probiotic co-supplementation affects mental health, hormonal, inflammatory and oxidative stress parameters in women with polycystic ovary syndrome. *J Ovarian Res*, 12(1), 5. <https://doi.org/10.1186/s13048-019-0480-x>
- Owusu, J. E., Islam, S., Katumuluwa, S. S., Stolberg, A. R., Usera, G. L., Anwarullah, A. A.,...Aloia, J. F. (2019). Cognition and Vitamin D in Older African-American Women-Physical performance and Osteoporosis prevention with vitamin D in older African Americans Trial and Dementia. *J Am Geriatr Soc*, 67(1), 81-86. <https://doi.org/10.1111/jgs.15607>
- Peyrel, P., Mauriège, P., Frenette, J., Laflamme, N., Greffard, K., Dufresne, S. S.,...Joanisse, D. R. (2024). No benefit of vitamin D supplementation on muscle function and health-related quality of life in primary cardiovascular prevention patients with statin-associated muscle symptoms: A randomized controlled trial. *J Clin Lipidol*, 18(2), e269-e284. <https://doi.org/10.1016/j.jacl.2023.12.002>
- Rahman, S. T., Waterhouse, M., Romero, B. D., Baxter, C., English, D. R., Almeida, O. P.,...Neale, R. E. (2023). Effect of vitamin D supplementation on depression in older Australian adults. *Int J Geriatr Psychiatry*, 38(1), e5847. <https://doi.org/10.1002/gps.5847>
- Rajabi-Naeeni, M., Dolatian, M., Qorbani, M., & Vaezi, A. A. (2021). Effect of omega-3 and vitamin D co-supplementation on psychological distress in reproductive-aged women with pre-diabetes and hypovitaminosis D: A randomized controlled trial. *Brain Behav*, 11(11), e2342. <https://doi.org/10.1002/brb3.2342>

- Samefors, M., Tengblad, A., & Östgren, C. J. (2020). Sunlight Exposure and Vitamin D Levels in Older People- An Intervention Study in Swedish Nursing Homes. *J Nutr Health Aging*, 24(10), 1047-1052. <https://doi.org/10.1007/s12603-020-1435-z>
- Santana, K. V. d. S. d. (2023). Clima, estilo de vida e áreas verdes em cidades: análises geoeconômicas sobre status de vitamina D em mulheres. In (pp. 83-83).
- Schietzel, S., Fischer, K., Brugger, P., Orav, E. J., Renerts, K., Gagesch, M.,...Bischoff-Ferrari, H. A. (2019). Effect of 2000 IU compared with 800 IU vitamin D on cognitive performance among adults age 60 years and older: a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr*, 110(1), 246-253. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqz081>
- Tokarchuk, A., Abenavoli, L., Kobylak, N., Khomenko, M., Revun, M., Dolgaia, N.,...Falalyeyeva, T. (2022). Nutrition program, physical activity and gut microbiota modulation: a randomized controlled trial to promote a healthy lifestyle in students with vitamin D3 deficiency. *Minerva Med*, 113(4), 683-694. <https://doi.org/10.23736/s0026-4806.22.07992-7>
- Vaiman, E. S., Beregovaya, T. V., Borovaya, A., Korzheva, Y. V., & Salkova, E. P. (2019). Effective use of vitamin D in mild cognitive impairment in older people. *Prensa méd. argent*, 105(4), 228-234. prensamedica.com.ar/
- Vyas, C. M., Mischoulon, D., Chang, G., Cook, N. R., Weinberg, A., Copeland, T.,...Okereke, O. I. (2023). Effects of Vitamin D(3) and Marine Omega-3 Fatty Acids Supplementation on Indicated and Selective Prevention of Depression in Older Adults: Results From the Clinical Center Sub-Cohort of the VITamin D and Omega-3 Trial (VITAL). *J Clin Psychiatry*, 84(4). <https://doi.org/10.4088/JCP.22m14629>