

PELE E VITAMINA D: QUAL O GRAU DE EXPOSIÇÃO SOLAR NECESSÁRIO PARA ATINGIR O NÍVEL SÉRICO IDEAL?¹

TAVARES, Lara de Pinho²

RAUBER, Rafael³

CAMPAGNOLO, Orley Alvaro⁴

RESUMO

A vitamina D é referida e lembrada na literatura, principalmente, pela sua grande atuação no organismo como reguladora do metabolismo ósseo. No entanto, além da sua ação no sistema osteoarticular, seus principais efeitos estendem-se sobre a pele, o sistema endócrino e o aparelho gastrointestinal. A principal forma de produção dessa vitamina ocorre pela sua síntese na pele, quando exposta ao sol. Porém essa exposição, se feita de maneira inadequada, pode interferir nos benefícios que ela traz ao organismo ou, até mesmo, gerar-lhe efeitos nocivos. Portanto, é fundamental manter níveis apropriados de vitamina D, tendo-se em conta que cada pessoa responde de forma distinta ao estímulo dos raios ultravioleta. Devido às muitas variáveis envolvidas como horário, tempo de exposição, área cutânea exposta e cor da pele, a fixação de padrões genéricos universais de exposição supostamente adequados, são discutíveis, depreendendo-se que é inevitável e imprescindível estipular graus de exposição solar satisfatórios para cada indivíduo, atendendo a suas particularidades. Mediante metanálise, este trabalho reuniu fragmentos relevantes de artigos científicos relacionados à vitamina D, e sua síntese cutânea por meio dos raios ultravioleta, analisando-os, procurando concluir quais os níveis ideais de exposição solar para suprir a necessidade específica dessa vitamina para cada grupo de indivíduos. Os resultados encontrados manifestam como os principais grupos a realizarem a exposição solar mulheres e caucasianos. Também foi evidenciada uma quantidade elevada de pessoas que realizam a exposição em horários críticos de radiação ultravioleta. E, foi possível retratar os grupos correspondentes à faixa etária e fotótipo sendo os mais prováveis à individualização quanto a necessidade básica de exposição solar para atingir o nível sérico essencial de vitamina D.

PALAVRAS-CHAVE: Vitamina D. Exposição solar. Pele. Metabolismo ósseo.

SKIN AND VITAMIN D: WHAT DEGREE OF SUN EXPOSURE IS NECESSARY TO ACHIEVE THE IDEAL SERUM LEVEL?

ABSTRACT

Vitamin D is mentioned and remembered in the literature, mainly for its great role in the body as a regulator of bone metabolism. However, in addition to its action on the osteoarticular system, its main effects extend to the skin, the endocrine system and the gastrointestinal tract. The main form of production of this vitamin occurs through its synthesis in the skin, when exposed to the sun. However, this exposure, if done improperly, can interfere with the benefits it brings to the body or even generate harmful effects. Therefore, it is essential to maintain proper levels of vitamin D, bearing in mind that each person responds differently to the stimulus of ultraviolet rays. Due to the many variables involved, such as time, exposure time, exposed skin area and skin color, the setting of supposedly adequate universal generic exposure standards is debatable, considering that it is inevitable and essential to stipulate satisfactory levels of sun exposure for each individual, given their particularities. Through meta-analysis, this work gathered relevant fragments of scientific articles related to vitamin D, and its cutaneous synthesis through ultraviolet rays, analyzing them, trying to conclude which are the ideal levels of sun exposure to meet the specific need of this vitamin for each group of individuals. The results found show that Caucasians and women are the main groups to carry out sun exposure. It was also evidenced a high number of people who perform exposure at critical times to ultraviolet radiation. And, it was possible to portray the groups corresponding to age and phototype being the most likely to individualize as the basic need for sun exposure to reach the essential serum level of vitamin D.

KEYWORDS: Vitamin D. Sun exposure. Skin. Bone metabolism.

¹ Pesquisa realizada como Trabalho de Conclusão do Curso de Medicina, no Centro Universitário Assis Gurgacz – Cascavel/ PR.

² Acadêmica de Medicina do Centro Universitário Assis Gurgacz. Campus Cascavel. E-mail: laraptavares@gmail.com

³ Professor titular do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz - Doutor em Ciências. E-mail: rafaelr@fag.edu.br

⁴ Graduação em medicina. E-mail: clinicaeuderma@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, tem-se discutido muito a respeito dos benefícios da vitamina D dentro da medicina. Hoje, ela faz parte do tratamento de doenças autoimunes, osteoarticulares e endócrinas. Além disso, essa vitamina é essencial para a homeostase de cálcio e fósforo no organismo (PEDROSA; CASTRO, 2005). Mas seus excessos também têm sido debatidos pela comunidade médica.

A forma de obtenção dessa vitamina ocorre pela ação da radiação ultravioleta da luz solar. Diante disso, o assunto exposição solar tornou-se controverso em diferentes especialidades médicas. Percebe-se falta de consenso e padronização quando se trata de qual a quantidade certa de exposição solar que uma pessoa deve se submeter para atingir sua necessidade ideal de vitamina D (THACHER; CLARKE, 2011).

A quantidade ideal dessa vitamina no organismo, para a comunidade médica, é baseada em um padrão laboratorial, onde os valores são divididos em: normal, insuficiência e deficiência. Há vários fatores que favorecem ou dificultam a absorção solar e consequentemente a síntese de vitamina D, como: gênero, cor da pele, idade, profissão, latitude, medicamentos utilizados e doenças relacionadas.

Com efeito, a recomendação médica para a deficiência de vitamina D é a exposição solar, como modo de complementar a falta dessa vitamina. Porém, sem as informações exatas, os pacientes acabam exagerando na quantidade de exposição. E, como já é de conhecimento comum, excesso de raios ultravioletas podem trazer alguns malefícios para saúde, dentre os mais temidos está o câncer de pele (ROSS *et al*, 2011).

Tendo em vista essas dificuldades, o presente trabalho tem o objetivo de reunir e analisar todos os principais fatores que influenciam a absorção de raios ultravioleta e a transformação da vitamina D na pele, para que a comunidade médica e a população possam ter parâmetros mais fidedignos em que se basear ao indicar a exposição solar para os vários grupos de indivíduos e suas particularidades, evitando a sub e a sobre-exposição, alcançando a quantidade necessária de vitamina D e o prejuízo causado pelo excesso de raios UV.

Então, o objetivo é entender se existe uma forma de individualizar a necessidade básica de exposição solar de modo que, obtenham-se os níveis recomendados de vitamina D para cada grupo de pessoas sendo possível evitar os abusos da radiação solar.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A partir das grandes quantidades de informações que abordam os benefícios da vitamina D em diferentes condições clínicas, principalmente ósseas, o número de exames solicitados para a dosagem desse elemento vem só aumentando (THACHER; CLARKE, 2011).

Para a avaliação da carga corpórea dessa vitamina é utilizada a dosagem da concentração sérica de 25 (OH) D3 (LICHENSTEIN *et al*, 2013). A 25-hidroxivitamina-D3 ou 25(OH)D3 é a conversão da vitamina D3 no fígado. A vitamina D3, por sua vez, é a fração de vitamina D sintetizada pela pele pela ação dos raios ultravioletas B (UVB) (KIMBALL; FULEIHAN; VIETH, 2008). Desse modo, a exposição solar tem importante função, participando da conquista dos benefícios da vitamina para o organismo.

Uma das funções da vitamina D é estimular a absorção de cálcio e fósforo no intestino, aumentando a absorção de cálcio em 30-40% e a de fósforo em 80% (FARRELL *et al*, 2012). Além disso, essa vitamina também age na célula muscular esquelética fazendo a manutenção do metabolismo e a síntese proteica (PEDROSA; CASTRO, 2005).

Para obter as vantagens de suas diferentes funções, a Sociedade de Endocrinologia Norte-Americana estabeleceu como valor de referência ideal de 25(OH)D3 quantidades iguais ou acima de 30ng/ml.

No entanto, mesmo em países com concentração suficiente de insolação, as dosagens de 25(OH)D3 vêm se mostrando cada vez mais anormais em populações distintas (PEDROSA; CASTRO, 2005).

A população idosa, por exemplo, tem uma frequência maior de hipovitaminose, já que necessitam de concentrações mais elevadas de 25(OH)D3 para atingir seus níveis ideais (PEDROSA; CASTRO, 2005). Não só a idade influencia na absorção de vitamina D, mas também a cor da pele. Para produzir a mesma quantidade de vitamina D que os brancos, os negros precisam de 3 a 5 vezes mais exposição solar (HOLICK, 2007; ROSS *et al*, 2011).

Tendo em vista isso, é evidente a quantidade de fatores que influenciam na absorção de vitamina D. Então, tendo a síntese realizada na pele pela ação dos raios ultravioletas como a maior fonte de vitamina D, é relevante estabelecer um grau de exposição solar que proporcione atingir os níveis ideais de vitamina D considerando as particularidades envolvidas.

3. METODOLOGIA

O estudo apresentado é uma pesquisa retrospectiva de cunho qualitativo-descritivo. Esse tipo de pesquisa é baseado em fatos passados, ou seja, por meio de estudos realizados anteriormente.

Quanto à forma de abordagem, esse estudo se encaixa como qualitativo por buscar entendimentos de fenômenos por meio de análises e comparações, sem considerar levantamentos de dados numéricos. Além disso, seu tipo é descritivo, pois visa observar, registrar e descrever determinado fato, sem que seja necessário verificar a excelência de seu conteúdo (FONTELLS *et al*, 2009).

Dessa maneira, esse estudo tem como finalidade chegar a uma conclusão por intermédio de artigos publicados, fazendo uso apenas de observações e comparações.

Após a leitura, 13 artigos atenderam aos critérios necessários para o estudo a seguir. Com a escolha do título de busca para pesquisa foram encontrados 45.100 resultados, dos quais 136 foram filtrados de acordo com interesses do trabalho. Destes, 28 artigos foram separados para leitura de texto completo. As tabelas a seguir indicam os resultados encontrados.

Esse trabalho buscou selecionar artigos com metodologia de estudo epidemiológico observacional do tipo transversal. Incluindo estudos que avaliassem os graus de exposição solar, e também estudos que trouxessem dados laboratoriais sobre a dosagem de vitamina D na população estudada. Além disso, os artigos avaliados consideravam populações de diferentes faixas etárias e etnias.

Do mesmo modo, foram avaliados alguns critérios de exclusão. Nesse caso, foram retirados desse trabalho estudos com metodologia de caráter revisão bibliográfica, artigos que tivessem publicações anteriores ao ano 2000 e estudos que relacionassem a vitamina D ao tratamento de doenças específicas, como: infecção por parvovírus, esclerose múltipla, doenças autoimunes, diabetes mellitus, entre outros.

Quadro 1 – População estudada

Autor	Ano de publicação	População total avaliada	População masculina	População feminina
Purim e Wroblevski	2014	398	179	219
Rizzatti	2011	851	379	472
Meyer	2012	102	73	29
Rolizola	2020	533	181	352
Rocha	2011	73	37	56
Vargas	2019	86	47	39
Ruiz	2014	304	82	222
Purim e Franzoi	2014	150	63	87
Bisinella	2010	150	74	76
Lima	2008	13	2	11
Urasaki	2015	385	151	234
Rebelo	2018	275	275	0
Haack	2008	1412	695	717

Fonte: Dados compilados pelo autor

A tabela acima demonstra as populações avaliadas nos estudos escolhidos. Há uma prevalência do sexo feminino na maioria dos estudos. Com exceção apenas de três: Meyer (2012), Vargas (2019) e Rebelo (2018). Nos artigos de Meyer e Rebelo observamos essa prevalência com base no cargo profissional avaliado. Meyer (2012) avalia trabalhadores de praia, enquanto Rebelo (2018) realiza seu estudo com base em uma população de pesqueiros do Município de Salinópolis (PA).

4. RESULTADO

Quando avaliado uma população adulta é observado que o ato de se expor ao sol é mais comum no sexo feminino. Visto que, a cultura brasileira vangloria um corpo bronzeado como padrão de beleza (URASAKI *et al*, 2016). Já nos extremos de idade, como as populações mais jovens e idosas, a idade não interfere na diferença de exposição solar pelos sexos (ROLIZOLA *et al*, 2021).

Quadro 2 - Epidemiologia

Autor	Ano de publicação	Caucasianos	Negros	Outras raças
<u>Purim e Wroblevski</u>	2014	348	3	47
Meyer	2012	-	4	-
<u>Rolizola</u>	2020	284	-	249
Vargas	2019	-	-	-
Ruiz	2014	238		66
<u>Purim e Franzoi</u>	2014	131	1	18
<u>Bisinella</u>	2010	139	10	1
<u>Urasaki</u>	2015	-	-	-
Rebelo	2018	45	39	191
Rocha	2011			
<u>Haack</u>	2008	1119	178	112

Fonte: Dados compilados pelo autor

É visível a prevalência de caucasianos nos estudos avaliados, que, sabidamente, são mais suscetíveis a queimaduras solares. Além disso, essa população já apresenta um fotótipo que necessita de menos tempo de exposição solar para atingir os níveis necessários de vitamina D (ROCHA, 2011). Segundo os dados de Haack (2008), das 1412 pessoas inclusas no estudo 48,7% tinham prevalência de queimaduras o que estava associado à menor quantidade de melanina. Depreende-se do estudo que a população caucasiana está se expondo exageradamente ao sol, aumentando, assim, os riscos de câncer de pele.

Outras raças incluídas foram negros, pardos e asiáticos. Diferente dos caucasianos, os negros apresentam uma maior tolerância às queimaduras solares, porém mostram níveis mais baixos de proteína de ligação à vitamina D e níveis mais baixos de 25 (OH) D total associados (POWE *et al*, 2013). Assim, esse fotótipo precisa de mais tempo de exposição solar para atingir os níveis necessários de vitamina D (ROCHA, 2011).

Quadro 3 – Faixa etária

Autor	Ano de publicação	Idade média da população
Purim e Wroblevski	2014	18-42
Meyer	2012	15-60
Rolizola	2020	69,6
Vargas	2019	10-14
Purim e Franzoi	2014	17
Bisinella	2010	15-20
Urasaki	2015	21,8
Rebelo	2018	18-59
Rocha	2011	1-17
Haack	2008	10-29

Fonte: Dados compilados pelo autor

Em relação à idade, foram avaliados estudos que tiveram como base uma população jovem (VARGAS et al, 2018; PURIM; FRANZOI, 2014; BISINELLA; SIMÕES, 2010; URASAKI et al, 2016; ROCHA, 2011; HAACK; HORTA; CESAR, 2008), outros com uma população bem variada de adultos jovens e adultos (PURIM; WROBLEVSKI, 2014; FROES MEYER et al, 2012; REBELO et al, 2018), e apenas um estudo que avaliava uma população idosa (ROLIZOLA et al, 2021).

No estudo de Rocha 2011 foi possível verificar que a quantidade de vitamina D tem relação com a idade. Através desse estudo foi relatado que as crianças em idade escolar (6 a 17 anos) apresentaram maiores níveis de hipovitaminose, sem uma causa esclarecida. No estudo de Rolizola (2020), que avaliou uma população de indivíduos acima dos 60 anos de idade demonstrou insuficiência de vitamina D em 64,5% dos envolvidos. Sendo que, apenas 15,6% desses realizam a exposição com finalidade de saúde. Dessa forma, é possível notar que crianças em idade escolar e idosos assumem posição principal no ranking de faixas etárias com maiores insuficiências de vitamina D.

Quadro 4 - Grau de exposição solar

Autor	Ano de Publicação	Parte do corpo mais exposta	Horário do dia com maior exposição
Purim e Wroblevski	2014		Após as 16:00
Rolizola	2020	Mãos e braços (88,9%)	Entre 9-15 (51,4%)
Purim e Franzoi	2014		Antes das 10h e/ou depois das 16h (74%)
Bisinella	2010		Entre 10h e 15h (46%)
Lima	2008		Entre 10h e 15h (100%)
Urasaki	2015		Entre 10 e 16h
Rebelo	2018		Início da manhã

Fonte: Dados compilados pelo autor

A maioria dos estudos mostrou uma preferência pelo horário crítico de exposição solar, isto é, entre as dez horas da manhã e às quatro horas da tarde (URASAKI et al, 2016; LIMA et al, 2010; BISINELLA; SIMÕES, 2010; ROLIZOLA et al, 2021), não devendo, a escolha à falta de informação. O trabalho de Urasaki (2015) refere que a população estudada tinha uma grande fonte de informações sobre o assunto. Além disso, em alguns casos esses são os horários de trabalho de certas populações estudadas que exercem sua função em ambientes abertos com exposição solar diária. Como no caso do estudo de Lima (2008) que revela a Fotoexposição solar e fotoproteção de agentes de saúde em município de Minas Gerais. Nesse caso, dos 13 participantes, 9 ficavam expostos por mais de 5 horas diárias e todos ficavam expostos no horário de maior radiação solar.

Em relação às áreas do corpo mais expostas, apenas um estudo trouxe esse dado. Onde há uma preferência pela exposição de mãos e braços em 88,9% dos participantes (ROLIZOLA et al, 2021).

Quadro 5 – Tempo de exposição

Autor	Ano	Horas diárias
<u>Bisinella</u>	2010	Até 2h
Meyer	2012	Mais de 6h
Ruiz	2014	Abaixo de 20min
Lima	2008	Acima de 5h
<u>Urasaki</u>	2015	1h às 3h
<u>Rolizola</u>	2020	<15min

Fonte: Dados compilados pelo autor

Com relação à quantidade de horas de exposição solar diária. Foi analisado que estudos demonstrando intervalos mais longos de exposição relacionam-se com o trabalho exercido pela população avaliada. Enquanto que estudos que revelam um pequeno intervalo de tempo manifestam exposição à radiação ultravioleta como forma de bronzeamento, durante a prática de exercícios físicos, na locomoção e no lazer (BISINELLA; SIMÕES, 2010). No artigo de Rizzatti (2010) é possível perceber que o Brasil traz a exposição ao sol mais como um fator estético do que como uma forma de prevenção a certas doenças. Assim, tirando o fator profissional, quem se expõe por várias horas no sol, são adultos jovens que realizam essa atividade durante os finais de semana com a mínima proteção solar ou com a ausência dessa, preferindo o uso de métodos físicos (BISINELLA; SIMÕES, 2010)

Além disso, observou-se alguns estudos onde a exposição solar diária chega a ser menor que 15 minutos, ou seja, menos do que o proposto pela Sociedade Brasileira de Reumatologia.

Quadro 6 - Níveis de Vitamina D

Autor	Ano	Níveis de vit.D	Porcentagem	Valor
Vargas	2019	insuficiência	61,6%	<30
Rocha	2011	insuficiência	42,5%	50-74
Rocha	2011	Deficiência	39,7%	<50
Ruiz	2014	Deficiência	52,6%	<20
Rolizola	2020	Deficiência	64,5%	<30

Fonte: dados compilados pelo autor

Todos os estudos avaliados demonstraram que nas populações estudadas, prevalecia a insuficiência e/ou a deficiência de vitamina D. Alguns estudos consideraram valores de base diferentes, levando em consideração a idade das pessoas presentes no estudo. Nos estudos de Rocha, 2011 as amostras foram coletadas durante as quatro estações do ano considerando para a população de crianças entre 1 e 17 anos os valores seguintes: ideal > 100 nmol/L, suficiente 75-100 nmol/L,

insuficiência relativa 50-74 nmol/L e deficiência < 50 nmol/L. Sendo assim, 82,2% apresentam carência e apenas 11% atingiram valores ideais, onde 50% dos participantes com carência estavam no peso ideal.

Então, é possível descartar obesidade como uma influência nos níveis de vitamina D. Já que, no estudo de Níveis Séricos de Vitamina D em Adolescentes com Excesso de Peso feito por Vargas foi observado predominância de insuficiência dos níveis. Nesse estudo foram utilizados como base os valores a seguir: suficiente ≥ 30 nmol/L, hipovitaminose D < 30 nmol/L, insuficiência entre 20-29 nmol/L e deficiência < 20 nmol/L. Sendo esse, o mesmo critério usado por Ruiz, 2014.

O estudo de Rolizola, 2020, baseado em uma população idosa, utilizou como ponto de corte o valor <30 nmol/L para considerar insuficiência. Visto que, acima de 65 anos esse é o valor atual considerado pela Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia.

5. DISCUSSÃO

Observamos que é mais comum a exposição solar no sexo feminino. Já os homens têm uma tendência a permanecer várias horas embaixo do sol, principalmente em períodos de maior intensidade sem exercer a proteção correta (FROES et al, 2012). Assim, é possível obter níveis mais adequados de vitamina D, mas também uma maior vulnerabilidade as doenças de pele causadas pela exposição exagerada aos raios UV. Desses homens, a maioria (61%) já apresenta um fotoenvelhecimento importante e apenas 8% usa protetor solar como fator de proteção. Grande parte opta por acessórios como chapéus (91%) e camisas de manga comprida (75%) (REBELO et al, 2018).

Os trabalhos escolhidos também demonstram prevalência de caucasianos nas populações estudadas. Isso implica no fato de que a maioria dos estudos evidenciou escolhas por horários mais longos de exposição solar em momento de maior irradiação. Assim, é preciso evidenciar que esse fotótipo é mais sensível ao sol necessitando de horários menores de exposição (ROCHA, 2011).

Outro fator importante a ser discutido é a idade. Apesar de esclarecido que os níveis de vitamina D declinam em crianças com idade ativa de crescimento e que, nessa faixa etária, há menor ingestão dessa vitamina, não foi possível concluir tamanha prevalência de insuficiência vitamínica nessas faixas etárias (ROCHA, 2011).

Por outro lado, nas idades acima de 65 anos é possível estabelecer necessidades maiores de reposição vitamínica. Visto que, um indivíduo nessa idade, quando exposto as mesmas condições de radiação que um jovem produz apenas 20% da quantidade de vitamina D que esse jovem produziria (ROLIZOLA et al, 2021).

Em relação ao tempo de exposição, foi estabelecido para adultos brancos:

Recomendação média de exposição ao sol de braços e pernas (que representam 25% da superfície corporal) é de aproximadamente 5 a 15 minutos, entre 10 e 15 horas, 3 vezes na semana, para suficiente produção de vitamina D (HOLICK et al, 2011, p. 12).

O que não é cumprido por essa população, segundo os trabalhos inclusos nesse estudo. Dessa forma, é evidente a necessidade da expansão de informações e campanhas relacionadas à importância de exercer a exposição solar correta em prol da obtenção dos níveis necessários de vitamina D.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É possível individualizar a necessidade básica de exposição solar para obtenção dos níveis recomendados de vitamina D em alguns grupos. Visto que, já é possível obter informações suficientes que demonstram as diferenças de exposição e níveis recomendados de vitamina D em certos grupos, principalmente quando avaliado a idade e o fotótipo.

REFERÊNCIAS

BISINELLA, V.; SIMÕES, N. D. P. Avaliação dos Hábitos de Exposição Solar dos Estudantes de uma Cidade Situada no Interior do Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Terapias e Saúde**, v. 1, n. 1, p. 37-50, Julho/Dezembro 2010. Disponível em: <<http://www.omnipax.com.br/RBTS/artigos/v1n1/RBTS-1-1-4.pdf>>.

FARRELL, C.-J. L. et al. State-of-the-art vitamin D assays: a comparison of automated immunoassays with liquid chromatography-tandem mass spectrometry methods. **Clinical chemistry**, v. 85, n. 3, p. 531-542, Março 2012. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22230812/>>.

FONTELLES, M. J. et al. Metodologia da Pesquisa Científica: Diretrizes Para a Elaboração de um Protocolo de Pesquisa. **Revista Paraense de Medicina**, v. 23, n. 3, p. 1-8, 2009.

FROES MEYER, P. et al. Investigação Sobre a Exposição Solar em Trabalhadores de Praia. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, v. 25, n. 1, p. 103-109, 2012. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/408/40823228015.pdf>>.

HAACK, R. L.; HORTA, B. L.; CESAR, J. A. Queimadura solar em jovens: estudo de base populacional no Sul do Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 42, n. 1, p. 26-33, Fevereiro 2008. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rsp/a/BvDR4h8ksgbgDgxNx5rRtSC/abstract/?lang=pt#>>.

HOLICK, M. F. Vitamin D Deficiency. **The New England Journal of Medicine**, v. 357, n. 3, p. 266-281, Julho 2007. Disponível em: <<https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmra070553#:~:text=Vitamin%20D%20deficiency%20in%20adults,increase%20the%20risk%20of%20fracture.>>.

HOLICK, M. F. et al. Evaluation, treatment, and prevention of vitamin D deficiency: an Endocrine Society clinical practice guideline. **The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**, v. 96, n. 7, p. 1911-1930, Julho 2011. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21646368/>>.

KIMBALL, S.; FULEIHAN, G. E.-H.; VIETH, R. Vitamin D: A Growing Perspective. **Critical Reviews in Clinical Laboratory Sciences**, v. 45, n. 4, p. 339-414, Outubro 2008. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10408360802165295?scroll=top&needAccess=true>>.

LICHENSTEIN, A. et al. Vitamina D: ações extraósseas e uso racional. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 59, n. 5, p. 495-506, Outubro 2013. ISSN ISSN 1806-9282. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ramb/a/syGpLGbWwrjmZPW7ybHGJSL/abstract/?lang=pt#>>.

LIMA, A. G. et al. Fotoexposição solar e fotoproteção de agentes de saúde em município de Minas Gerais. **Revista Eletronica de Enfermagem**, v. 12, n. 3, p. 478-482, 2010. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/fen/article/view/6156/7865>>.

PEDROSA, M. A. C.; CASTRO, M. L. Papel da vitamina D na função neuro-muscular. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 49, n. 4, p. Agosto. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/abem/a/Lzjvc9fV47KFxrDKRSDn5rv/?lang=pt#>>.

POWE, C. E. et al. Vitamin D-binding protein and vitamin D status of black Americans and white Americans. **The New England Journal of Medicine**, v. 369, n. 21, p. 1991-2000, Novembro 2013. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24256378/>>.

PURIM, K. S. M.; FRANZOI, C. F. Hábitos solares e fotoproteção de médicos – estudo exploratório. **Revista do Médico Residente**, v. 16, n. 2, p. 89-98, 2014. Disponível em: <<http://www.crmpr.org.br/publicacoes/cientificas/index.php/revista-do-medico-residente/article/view/594>>.

PURIM, K. S. M.; WROBLEVSKI, F. C. Exposição e proteção solar dos estudantes de medicina de Curitiba (PR). **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 38, n. 4, p. 477-485, Dezembro 2014. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbem/a/Q4r8Xnyx9w7rcGQ5Gjt6J6k/?lang=pt#>>.

REBELO, E. B. et al. Exposição Solar e Envelhecimento Precoce em Trabalhadores Praianos do Município de Salinópolis. **Estudos Interdisciplinares Sobre o Envelhecimento**, v. 23, n. 3, p. 159-173, 2018. Disponível em: <<https://www.seer.ufrgs.br/RevEnvelhecer/article/view/83350>>.

RIZZATTI, K.; SCHNEIDER, I. J. C.; D'ORSI, E. Perfil epidemiológico dos cidadãos de Florianópolis quanto à exposição solar. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 20, n. 4, p. 459-469, Dezembro 2011. Disponível em: <http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?pid=S1679-49742011000400005&script=sci_arttext>.

ROCHA, A. M. D. R. **Avaliação do Estado de Vitamina D Numa População Pediátrica do Grande Porto**. Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar. Porto. 2011.

ROLIZOLA, P. M. D. et al. Insuficiência de Vitamina D e Fatores Associados: Um Estudo com Idosos Assistidos por Serviços de Atenção Básica à Saúde. **Ciência e Saúde Coletiva**, Janeiro 2021. Disponível em: <<https://www.cienciaesaudecoletiva.com.br/artigos/insuficiencia-de-vitamina-d-e-fatores-associados-um-estudo-com-idosos-assistidos-por-servicos-de-atencao-basica-a-saude/17915?id=17915>>.

ROSS, A. C. et al. The 2011 report on dietary reference intakes for calcium and vitamin D from the Institute of Medicine: what clinicians need to know. **The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**, v. 91, n. 1, p. 53-58, Janeiro 2011. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21118827/>>.

RUIZ, F. S. et al. Associação entre deficiência de vitamina D, adiposidade e exposição solar em participantes do sistema de hipertensão arterial e diabetes melito. **Semina Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 35, n. 2, p. 103-114, Maio 2014. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/277910066_Associacao_entre_deficiencia_de_vitamina_D_adiposidade_e_exposicao_solar_em_participantes_do_sistema_de_hipertensao_arterial_e_diabetes_melito>.

THACHER, T. D.; CLARKE, B. L. Vitamin D insufficiency. **Mayo Clinic proceedings.**, v. 86, n. 1, p. 50-60, Janeiro 2011. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21193656/>>.

URASAKI, M. B. M. et al. Práticas de exposição e proteção solar de jovens universitários. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 69, n. 1, p. 126-133, 2016. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/reben/a/VpQ7rFpbKVftFxpfsjYSKML/?lang=pt>>.

VARGAS, D. et al. Níveis Séricos de Vitamina D em Adolescentes com Excesso de Peso. **International Journal of Nutrology**, v. 16, n. 2, p. 102-109, Setembro 2018. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/327928097_Niveis_Sericos_de_Vitamina_D_em_Adolecentes_com_Excesso_de_Peso>.