

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GERONTOLOGIA BIOMÉDICA

MARIA MARINA SERRÃO CABRAL

**VITAMINA D EM LONGEVOS, QUAL O FATOR MAIS IMPORTANTE:
INGESTA ALIMENTAR OU EXPOSIÇÃO SOLAR?**

Porto Alegre
2017

PÓS-GRADUAÇÃO - *STRICTO SENSU*



Pontifícia Universidade Católica
do Rio Grande do Sul

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GERONTOLOGIA BIOMÉDICA

MARIA MARINA SERRÃO CABRAL

**VITAMINA D EM LONGEVOS, QUAL O FATOR MAIS
IMPORTANTE: INGESTA ALIMENTAR OU EXPOSIÇÃO SOLAR?**

Porto Alegre

2017

MARIA MARINA SERRÃO CABRAL

**VITAMINA D EM LONGEVOS, QUAL O FATOR MAIS
IMPORTANTE: INGESTA ALIMENTAR OU EXPOSIÇÃO SOLAR?**

Tese doutorado apresentada à banca examinadora como requisito para obtenção do título de Doutor em Gerontologia Biomédica pelo Programa de Pós-graduação em Gerontologia Biomédica da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Orientador: Dr. Ângelo José Gonçalves Bós, MD, PhD

Porto Alegre

2017

Ficha Catalográfica

S489 Serrão Cabral, Maria Marina

Vitamina D em longevos, qual o fator mais importante, ingesta alimentar ou exposição solar? / Maria Marina Serrão Cabral . – 2017.
159 f.

Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica, PUCRS.

Orientador: Prof. Dr. Ângelo José Bós.

Co-orientador: Prof. Dr. Gonçalves.

1. Idoso de 80 anos ou mais. 2. Vitamina D. 3. Pigmentação da pele. 4. Ingestão de alimentos. 5. Protetores solar. I. Bós, Ângelo José. II. Gonçalves, . III. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da PUCRS
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

MARIA MARINA SERRÃO CABRAL

**VITAMINA D EM LONGEVOS, QUAL O FATOR MAIS IMPORTANTE:
INGESTA ALIMENTAR OU EXPOSIÇÃO SOLAR?**

Tese doutorado apresentada à banca examinadora como requisito para obtenção do título de Doutor em Gerontologia Biomédica pelo Programa de Pós-graduação em Gerontologia Biomédica da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul .

Aprovada em: ___de _____ de 2017.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Ângelo José Gonçalves Bós – IGG PUCRS

Profa. Dra. Cristina Maria Moriguchi Jeckel – PUCRS

Prof. Dra Clarice Sampaio Alho – PUCRS

Profa. Dra. Loiva Beatriz Dallepiane – UFSM

Porto Alegre, 2017

Em memória de meu muito amado pai, Luis Fernando Corso CABRAL.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente preciso agradecer a DEUS pela dádiva da vida e o dom da sabedoria. A quem nos momentos difíceis recorri e sempre me iluminou.

“Quem cultiva a semente do amor, Segue em frente e não se apavora, Se na vida encontrar dissabor, Vai saber esperar a sua hora, Às vezes a felicidade demora a chegar, Ai é que a gente não pode deixar de sonhar, Guerreiro não foge da luta e não pode correr... Na vida é preciso aprender, Se colhe o bem que plantar, É Deus quem aponta a estrela que tem que brilhar, Erga essa cabeça, mete o pé e vai na fé, Manda essa tristeza embora, Basta acreditar que um novo dia vai raiar, Sua hora vai chegar”. Citando Revelação, uma das tuas músicas preferidas, agradeço a você, meu pai amado Luis Fernando Corso CABRAL (*in memoriam*). Foi em homenagem a sua memória que não desisti. Essa conquista dedico a você.

A meu pai Luis Fernando, minha mãe Márcia Marina, meus irmãos Ana Rosa e João Fernando e meu cunhado Lucas, por terem me mantido, auxiliando e incentivando em tudo que precisei, por todo amor e carinho que sempre me dedicaram, por serem tão especiais e cuidarem tanto de mim. A vocês que sempre acreditaram em mim e fizeram o possível para me ver feliz.

Em especial “Pai e Mãe” que me fizeram ter o idealismo no coração e os dois pés no chão da realidade, que sempre me ensinaram a ser uma pessoa leal e honesta e também por se preocuparem com meu futuro e mesmo depois de formada me darem a oportunidade de seguir estudando e sentir muito orgulho disso. ”.... Sem vocês eu nada seria...”

A minha Avó Suely, por ter me proporcionado esta personalidade forte, personalidade guerreira de não desistir de nada nunca e por me proporcionar grandes exemplos de vida, pelas palavras de incentivo e conforto, pelo apoio emocional e financeiro. A você que em vários momentos difíceis me fez erguer a cabeça e seguir em frente. E, a minha tia, madrinha e amiga Adriana, que cedeu seu apartamento, seu tempo e seu carinho, adorava explicar pra você o andamento da minha pesquisa, sobre meus pacientes e meu desempenho na tal análise estatística.

Agradecimentos ao meu orientador, professor, mestre e amigo: Dr. Ângelo José Gonçalves Bós, por tantos momentos de imenso aprendizado, pela paciência, pelo rigor e pela amizade, carinho e compreensão comigo. Agradeço a você principalmente por ter me ensinado

tudo que sei sobre análise estatística, aprendi a amar essa complicada parte da pesquisa, e contrariando o que se esperava, a “probabilidade desse evento acontecer era quase nula”. Obrigada também pelos bons momentos lá na “Terra do Sol Nascente”, os não tão bons momentos no Beira Rio, a inesquecível oportunidade de expor nosso trabalho no Congresso Americano de Gerontologia em Washington, por ter possibilitado minha participação na pesquisa longitudinal do Instituto Metropolitano Gerontológico de Tóquio, pelo estudo com Zeno em Cambora do Sul, pelas monitorias na sua disciplina de estatística e análise de dados, obrigada Bós, se for citar todos os bons e não tão bons momentos (mas fundamentais para tudo isso aqui) estenderia muito a escrita. Estendo os agradecimentos aos professores do curso pelas contribuições a este trabalho e a minha formação, pela atenção dispensada e pelo conhecimento transmitido.

Aos colegas, aos amigos do GISPE – Grupo de Interesse em Saúde Pública e Envelhecimento, do GI em Nutrição – Grupo de Interesse em Nutrição, as amizades conquistadas durante o doutoramento e, em especial aos amigos do AMPAL, pelo auxílio, pelos encontros, coletas, tentativas frustradas, pelos risos, pelas conquistas e vários bons momentos, também, pela orientação e pelo conhecimento.

As antigas colegas e amigas da UFSM-Campus Palmeira das Missões, por me incentivarem a continuar meus estudos.

Ao pessoal do laboratório de toxicologia da FEEVALE por terem realizado a árdua tarefa de analisar a nossa vitamina D coletada com gotas, as vezes minúsculas gotas no papel.

A turma do Laboratório de Genética Humana e Molecular da PUCRS, em especial a professora Clarice por ter nos instigado a análise da pele pelo colorímetro e por nos cederem o equipamento.

A todas as pessoas que auxiliaram direta ou indiretamente neste trabalho, em especial as que ajudaram na coleta dos dados. Pessoas sempre atenciosas, disponíveis e principalmente amigas.

A banca examinadora pelo tempo dedicado a análise deste trabalho.

Ao Instituto de Geriatria e Gerontologia (IGG) e ao Programa de Pós-Graduação em Gerontologia Biomédica da PUCRS pela oportunidade de aprender e transformar meu

conhecimento em ações para melhorar a vida dos idosos

À CAPES, por me oportunizar a realização deste doutoramento com bolsa de estudos, uma oportunidade única que reconheço como investimento para que eu possa prestar serviços à sociedade de forma qualificada e permanente.

As meninas da secretaria do IGG, as queridas Monica e Samanta, por sempre me receberem com sorrisos no rosto e por todo auxílio que me destinaram com carinho.

Aos queridos colegas do TMIG–*Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology*, que me presentearam com a oportunidade de aprender elite das pesquisas em gerontologia. Pelo carinho, empenho e vocês que dedicaram a minha pesquisa no Japão.

Aos idosos, que são as razões pela qual estudo.

A todos os amigos que, durante o doutoramento jornada eu me ausentei e, mesmo assim não se afastaram. A todos vocês que de perto ou longe acompanharam minha trajetória e torceram por mim, meu muito obrigada!

As minhas amadas: Mary e Sol pela companhia constante e palavras de conforto e é claro pelas inúmeras xícaras de café.

Ao meu fiel e amigo funcionário Kiko, que cuidou tão bem de todos os cavalos, do gado e da nossa cabanha enquanto estive ausente. Obrigada por me deixar tranquila e por ser meu braço direito e esquerdo.

E, a todos que, embora não citados nominalmente, foram importantes para a realização deste trabalho.

Muito obrigada a todos, do fundo do meu coração.
Maria Marina Serrão Cabral.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Esquema da produção de vitamina D e seu metabolismo e regulação da homeostase do cálcio e crescimento celular.....	28
FIGURA 2. Fatores de risco para baixos níveis séricos de vitamina D.....	34

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1. Estruturas moleculares de vitamina D e os seus mais nomes utilizados na literatura científica.....	26
QUADRO 2. Fontes naturais de vitamina D ₂ e vitamina D ₃	30

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Características sócio demográficas dos longevos de acordo com os níveis séricos de 25 (OH) D.....	51
TABELA 2. Características de pele dos longevos de acordo com os níveis séricos de 25 (OH) D.....	52
TABELA 3. Composição corporal dos longevos de acordo com os níveis séricos de 25 (OH) D.....	53
TABELA 4. Caracterização dos longevos conforme dados clínicos de acordo com os níveis séricos de 25 (OH) D.	55
TABELA 5. Características de cognição dos longevos de acordo com os níveis séricos de 25 (OH) D.....	57
TABELA 6. Hábitos de exposição solar dos longevos de acordo com os níveis séricos de 25 (OH).....	58
TABELA 7. Consumo alimentar dos longevos de acordo com os níveis séricos de 25 (OH) D.....	60
TABELA 8. Resultado do modelo univariado de regressão linear para a predição de níveis séricos de 25(OH) D.....	61
TABELA 9. Resultado do modelo final de regressão linear para a predição de níveis séricos de 25(OH) D.....	62

LISTA DE SIGLAS

AMPAL – Atenção Multiprofissional ao Longevo

CC – Comissão Científica

CA – Circunferência Abdominal

CEP – Comitê de Ética em Pesquisa

CP – Circunferência da Panturrilha

DBP – D Binding Protein, Proteína Transportadora da Vitamina D

DCV– Doenças cardiovasculares

D₂ – Ergocalciferol, Ergocalciferol, Calciferol, Vitamina D₂

D₃ – Colecalciferol, Calciol, Calcidiol, Calcifediol, Vitamina D₃

ESCEO – Sociedade Européia para Aspectos Clínicos e Econômicos de Osteoporose e Osteoartrite

EUA – Estados Unidos da América

FPS – Fator de Proteção Solar

GDS – Escala de Depressão Geriátrica – *Geriatric Depression Scale*

HAS – Hipertensão Arterial Sistêmica

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

IGG – Instituto de Geriatria e Gerontologia

IOM – *Institute of Medicine*

MEEM – Mini exame do estado mental

mg/dL – Miligramas por Decilitro

N –Norte

ng/mL – Nanogramas por mililitro

nm – Nanometros

nmol/L – Nanomol por litro

OMS – Organização Mundial da Saúde

PUCRS – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

PTH – Paratormônio

RS – Rio Grande do Sul

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TMIG – *Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology*

UVB – Ultravioleta B

VDR – Vitamina D receptor

1(OHase) – enzima 1 α -hidroxilase

1 α , 25 (OH) D – Calcitriol, Diidroxivitamina D₃

7DHC – 7-deidrocolesterol

25(OH) D – Vitamina D

25(OH) Vitamina D₂ – Ergocalciferol, Ergocalciferol, Calciferol, Vitamina D₂

25(OH) Vitamina D₃ – Colecalciferol, Calciol, Calcidiol, Calcifediol, Vitamina D₃

25(OHase) – enzima 25-hidroxilase

RESUMO

Introdução: Níveis insuficientes de 25 (OH) D são verificados em todas as idades, porém, mais frequentemente entre os idosos. A exposição solar é considerada a principal fonte de vitamina D, as contribuições dietéticas não devem ser subestimadas. Por isso, este estudo tem como objetivo descrever o estado da vitamina D e sua relação com a cor da pele, o nível de exposição ao sol, a proteção UV e a ingestão de alimentos em idosos longevos. Métodos: Estudo transversal, avaliou longevos (n = 69, 87-101 anos de idade), acompanhados domiciliarmente em Porto Alegre (30°S) que responderam um questionário sobre a quantidade e qualidade da exposição solar. A época da amostragem de sangue, consumo alimentar, características de saúde, estilo de vida e dados antropométricos foram coletados. Um colorímetro verificou cada componente vermelho (R), verde (G) e azul (B) da cor da pele e o estado cognitivo dos participantes foi avaliado pelo Mini Exame do Estado Mental (MEEM). Os níveis séricos de 25 (OH) D foram avaliados e classificados como deficientes (<20ng / mL), insuficientes (entre 20 e 30 ng / mL) e suficientes (> 30ng / mL). Para a predição de níveis séricos de 25(OH) D, foram utilizados modelo univariado de regressão linear. Resultados: A prevalência de deficiência e insuficiência de vitamina D foi de 46,4 e 36,2% respectivamente. Níveis de deficiência foram mais frequentes em mulheres (64%), nos pardos/mulatos (50%), nos participantes em alto risco de doença cardíaca (56%), sem uso de suplemento (51%) e com comprometimento cognitivo (61%, p = 0,012). Os longevos com níveis suficientes de 25 (OH) D costumavam praticar atividade física regularmente (p = 0,023), usar fator de proteção solar (FPS) 50 e 30 (p = 0,028) e apresentaram maior consumo de leite semidesnatado (p=0,060), manteiga (p=0,022), salmão (p=0,009) e cogumelo paris (p=0,093). No modelo final de regressão linear permaneceram como preditores positivos nos níveis séricos de 25(OH) D a atividade física e o FPS. Conclusões: O consumo de alimentos se mostrou mais importante na melhoria dos níveis séricos de 25(OH)D. Além disso, para níveis adequados de vitamina D, a atividade física deve ser estimulada nesta faixa etária, assim como o uso de protetor solar.

Palavras-chave: Idoso de 80 Anos ou mais. Vitamina D. Pigmentação da pele. Ingestão de alimentos. Protetores Solar.

RESUMEN

Introducción: Niveles insuficientes de 25 (OH) D se verifican a todas las edades, pero con más frecuencia entre los ancianos. La exposición solar es considerada la principal fuente de vitamina D, las contribuciones dietéticas no deben ser subestimadas. Por eso, este estudio tiene como objetivo describir el estado de la vitamina D y su relación con el color de la piel, el nivel de exposición al sol, la protección UV y la ingesta de alimentos en ancianos longevos.

Métodos: Estudio transversal que analizó longevos (n = 69, 87-101 años de edad), acompañados domiciliarmente en Porto Alegre (30°S) respondieron un cuestionario sobre la cantidad y calidad de la exposición solar. La época del muestreo de sangre, consumo alimentario, características de salud, estilo de vida y datos antropométricos fueron recolectados. Un colorímetro midió cada componente rojo (R), verde (G) y azul (B) del color de la piel y el estado cognitivo de los participantes fue evaluado por el Mini Examen del Estado Mental (MEEM). Los niveles séricos de 25 (OH) D fueron recolectados y clasificados como deficientes (<20ng / mL), insuficientes (entre 20 y 30 ng / mL) y suficientes (> 30ng / mL). Para la predicción de niveles séricos de 25 (OH) D, se utilizaron modelos univariados de regresión lineal.

Resultados: La prevalencia de deficiencia e insuficiencia de vitamina D fue de 46,4 y 36,2% respectivamente. Los niveles de discapacidad fueron más prevalentes en mujeres (64%), en los pardos/mulatos (50%, p = 0,095), en los participantes en alto riesgo de enfermedad cardíaca (56%, p = 0,018), sin uso de suplemento (51%, P = 0,072) y con compromiso cognitivo (61%, p = 0,012). Los longevos con niveles suficientes de 25 (OH) D solía practicar actividad física diariamente (p = 0,023), usan factor de protección solar (FPS) 50 y 30 (p = 0,028) y presentaron mayor consumo de leche semidesnatada (p = 0,060), mantequilla (p = 0,022), salmón (p = 0,009) y hongo París (p = 0,093). En el modelo final de regresión lineal permanecieron como predictores positivos en los niveles séricos de 25 (OH) D la actividad física y el FPS.

Conclusiones: El consumo de alimentos se mostró más importante en la mejora de los niveles séricos de 25 (OH) D. Además, para niveles adecuados de vitamina D, la actividad física debe ser estimulada en este grupo de edad, así como el uso de protector solar.

Palabras clave: Anciano de 80 años o más. Vitamina D. Pigmentación de la piel. Ingestión de alimentos. Protectores Solares.

ABSTRACT

Introduction: Insufficient levels of 25 (OH) D are found at all ages, but more frequently among the elderly. Sun exposure is considered the main source of vitamin D, dietary intakes should not be underestimated. Therefore, this study aims to describe the state of vitamin D and its relationship with skin color, level of sun exposure, UV protection and food intake in very old adults. Methods: Cross-sectional study, evaluated very old adults (n = 69, 87-101 years old), accompanied in Porto Alegre (30°S), they answered a questionnaire about the quantity and quality of sun exposure. The time of blood sampling, food consumption, health characteristics, lifestyle and anthropometric data were collected. A color analyzer measured each red (R), green (G) and blue (B) color component of the skin and the participants' cognitive status was evaluated by the Mental State Mini Exam (MMSE). Serum levels of 25 (OH) D were collected and classified as deficient (<20ng / mL), insufficient (between 20 and 30 ng / mL) and sufficient (> 30ng / mL). For the prediction of 25 (OH) D serum levels, a linear regression univariate model was used. Results: The prevalence of vitamin D deficiency and insufficiency was 46.4% and 36.2%, respectively. The prevalence of deficiency was higher in women (64%), in pardos/mulattos (50%, p = 0.095), in participants at high risk for heart disease (56%, p = 0.018), with no supplement use (51%, p = 0.072) and with cognitive impairment (61%, p = 0.012). Very old subjects with sufficient levels of 25 (OH) D presented a daily physical activity (p = 0.023), used sun protection factor (SPF) 50 and 30 (p = 0.028) and presented higher consumption of semi-skimmed milk (p=0,060), butter (p = 0.022), salmon (p = 0.009) and Paris mushroom (p = 0.093). In the final linear regression model, physical activity and SPF remained as predictors of serum 25 (OH) D levels. Conclusions: Food intake was more important in improving serum 25 (OH) D levels. In addition, for adequate levels of vitamin D, physical activity should be stimulated in this age group, as well as the use of sunscreen.

Key words: Aged, 80 and over. Vitamin D. Skin pigmentation. Eating. Sunscreening Agents.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	19
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	21
2.1 O Processo de Envelhecimento e a longevidade	21
2.2 O Envelhecimento no Brasil e no Rio Grande do Sul	23
2.3 A vitamina D	25
2.4 A vitamina D no Envelhecimento	34
2.5 Finalizando a revisão da literatura.....	36
3. JUSTIFICATIVA	37
3.1 Questão de pesquisa	37
3.2 Hipótese do estudo	37
4 OBJETIVOS	38
4.1 Objetivo Geral	38
4.2 Objetivos Específicos	38
5 METODOLOGIA	39
5.1 Características do estudo	39
5.2 Descrição da pesquisa.....	39
5.2.1 O projeto AMPAL.....	39
5.2.2 A cidade de Porto Alegre	40
5.2.3 Critérios de seleção	41
5.2.3.1 Inclusão.....	41
5.2.3.2 Exclusão	41
5.3 Cálculo do tamanho amostral	41
5.4 Coleta de dados.....	42
5.4.1 Rotina de Coleta	42
5.4.2 Instrumentos de coleta de dados.....	42
5.4.2.1 Dados sócio demográficos, clínicos e socioeconômicos.....	42
5.4.2.2 Avaliação antropométrica.....	43
5.4.2.3 Nível Sérico de vitamina D	43
5.4.2.4 Exposição solar.....	44
5.4.2.5 Consumo Alimentar de vitamina D.....	45
5.4.2.6 Pigmentação da Pele.....	45

5.4.2.7 Avaliação da função cognitiva	46
5.4.2.7.1 Mini Exame do Estado Mental (MEEM)	46
5.4.2.7.2 <i>Geriatric Depression Scale</i> (GDS)	46
5.5 Variáveis de estudo.....	46
5.5.1 Variável dependente	46
5.5.2 Variáveis independentes	47
5.6 Análise Estatística	48
5.7 Aspectos éticos	48
5.8 Devolução dos resultados	49
6. RESULTADOS	50
6.1 Descrição da Amostra	50
6.1.1 Características sócio demográficas e níveis séricos de 25 (OH) D.	50
6.1.2 Características da pele e níveis séricos de 25 (OH) D.....	52
6.1.3 Características antropométricas e níveis séricos de 25 (OH) D.....	52
6.1.4 Características clínicas e níveis séricos de 25 (OH) D.....	54
6.1.5 Características da função cognitiva e níveis séricos de 25 (OH) D.....	57
6.1.6 Hábitos de exposição solar e níveis séricos de 25 (OH) D.....	57
6.1.7 Consumo alimentar e níveis séricos de 25 (OH) D.....	59
6.1.8 Fatores relacionados aos níveis séricos de 25 (OH) D.....	61
7. DISCUSSÃO	63
8. CONCLUSÕES	74
REFERÊNCIAS	76
ANEXOS	88
ANEXO I – APROVAÇÃO DA COMISSÃO CIENTÍFICA DO IGG.....	89
ANEXO II – REGISTRO E APROVAÇÃO SIPESQ	90
ANEXO III – PARECER CONSUBSTANCIADO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA DA PUCRS	91
ANEXO VI – FICHA DE AVALIAÇÃO DO AMPAL.....	94
ANEXO V – QUESTIONÁRIO DA EXPOSIÇÃO SOLAR.....	102
ANEXO VI – QUESTIONÁRIO DE FREQUÊNCIA DO CONSUMO DE ALIMENTOS.....	103
ANEXO VII – FLYER DE RETORNO PARA OS IDOSOS.....	107
ANEXO VIII – ARTIGO ACEITO: Relationship between skin color, sun exposure, UV	

protection, fish intake and serum levels of Vitamin D in Japanese older adults.....	109
ANEXO IX– ARTIGO SUBMETIDO: Vitamina D em longevos, qual o fator mais importante: ingesta alimentar ou exposição solar?.....	133
APÊNDICES.....	158
APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	159

1 INTRODUÇÃO

A vitamina D em níveis séricos adequados é essencial para a saúde óssea e prevenção de quedas e fraturas (HOLICK *et al.*, 2008), está relacionada a diversos tipos de cânceres e doenças cardiovasculares (BOUILLON *et al.*, 2013; BIKLE, 2014), ao diabetes mellitus, síndrome metabólica (HOLICK *et al.*, 2008; BIKLE, 2014), obesidade (BIKLE, 2014) e, a função imune e cognitiva (BROUWER-BROLSMA *et al.*, 2013). Além disso, há evidências recentes de que a vitamina D exerce efeitos na massa muscular e na força (BOUILLON *et al.*, 2013; GIRGIS *et al.*, 2013).

A prevalência mundial de baixos níveis de vitamina D, incluindo todas as faixas etárias é, cerca de 1 bilhão de pessoas (HOLICK *et al.*, 2008). Essa insuficiência é frequentemente verificada em idades mais avançadas (HOLICK *et al.*, 2008). A maioria dos países relata uma maior prevalência de deficiência de vitamina D em idosos (PALACIOS & GONZALES, 2014).

Na velhice, a insuficiência de vitamina D pode ser devido a fatores fisiológicos. Com o envelhecimento há um declínio na eficiência da síntese da vitamina D cutânea, devido a diminuição da concentração do seu precursor, o 7-desidrocolesterol (7-DHC), transformado fotoquimicamente em colecalciferol na pele (MCLAUGHLIN & HOLICK, 1985).

Atualmente, há uma discussão na literatura sobre a vitamina D, uma vez que vários fatores exercem influência nas concentrações desta vitamina, como os hábitos alimentares, idade, gênero (YOSHIMURA *et al.*, 2013; NAKAMURA *et al.*, 2015;), exposição solar (FARRAR *et al.*, 2013), características habitacionais, uso de protetor solar (NAKAMURA *et al.*, 2015), entre outros. Tendo em vista isso, alguns fatores, fazem dos idosos gaúchos uma relevante população de estudo para a vitamina D, uma vez que a síntese cutânea da vitamina é mais eficiente em regiões próximas ao Equador (abaixo de 37°) (HOLICK, 2004) e as maiores fontes alimentares de vitamina D são os peixes (NIMITPHONG & HOLICK, 2013). Além disso, Porto alegre cidade localizada a 30°S, considerada a capital brasileira com maior percentual de idosos (IBGE, 2011). E, poucas pesquisas envolvendo idosos longevos (≥ 85 anos) e status de vitamina D foram encontradas (SOHL *et al.*, 2013; GRANIC *et al.*, 2016; HILL *et al.*, 2016) apesar desta ser a faixa etária com maior risco para níveis insuficientes de vitamina D (HOSSEIN-NEZHAD & HOLICK, 2013).

Desta forma, neste estudo, foi verificada a relação entre envelhecimento, cor da pele, exposição solar, proteção ultravioleta e ingestão de alimentos e, níveis séricos de vitamina D.

Os níveis séricos de vitamina D foram avaliados em idosos longevos residentes em Porto Alegre.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 O processo de envelhecimento e a longevidade

O envelhecimento faz parte do processo normal do desenvolvimento, que envolve alterações funcionais, estruturais, neurobiológicas e químicas. O envelhecimento sadio ou patológico está associado a fatores ambientais e socioculturais e, influenciado pela qualidade e estilo de vida, hábitos alimentares e sedentarismo (SANTOS *et al.*, 2009).

O envelhecimento individual são os efeitos da passagem do tempo no corpo e na mente, diferente do envelhecimento populacional, que pode ser reversível, caso ocorra o aumento da fecundidade (MORAES, 2008). O envelhecimento normal está relacionado a modificações que aumentam a vulnerabilidade do indivíduo a acidentes ou doenças (CANNON, 2015). Porém, essas modificações não são constantes nem contínuas, elas ocorrem de maneira aleatória, dessa forma, enquanto alguns idosos gozam de um bom funcionamento físico e mental, outros, podem ser frágeis ou totalmente dependentes (WHO, 2015). Por esse motivo, a idade funcional é relacionada a capacidade de uma pessoa em executar certas funções ou papéis. E, a idade subjetiva é baseada no nível de atividade e saúde do indivíduo (CANNON, 2015).

O envelhecimento não está associado a idade cronológica, muitas vezes desnecessária (CANNON, 2015) mas, a idade cronológica é utilizada para definir o idoso que, de acordo com Organização Mundial da Saúde (OMS) é aquele com 60 anos ou mais, em países em desenvolvimento e com 65 anos ou mais em países desenvolvidos.

Como o segmento correspondente a população idosa compreende uma ampla faixa etária, de aproximadamente 40 anos, torna-se comum subdividir esse segmento entre idosos mais jovens (60 a 79 anos) e os mais idosos (com mais de 80 anos), como idosos mais velhos ou longevos. Muitos autores entendem por idoso longo a continuidade deste processo fisiológico após os 80 anos (KARLAMANGLA *et al.*, 2009). Aqueles que possuem 80 anos ou mais são idosos longevos (MARAFON *et al.*, 2003). Alguns autores utilizam a denominação octogenários, nonagenários e centenários (CAMARANO, 2002), se referindo à década de vida em que o idoso se encontra.

A Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) define envelhecimento como “um processo sequencial, individual, acumulativo, irreversível, universal, não patológico, de deterioração de um organismo maduro, próprio a todos os membros de uma espécie, de maneira

que o tempo o torne menos capaz de fazer frente ao estresse do meio-ambiente e, portanto, aumente sua possibilidade de morte”.

São sinais de um envelhecimento normal o adelgaçamento, branqueamento dos cabelos, as rugas, perda da firmeza da pele e a descoloração da pele. No entanto, a idade avançada é um fator de risco para muitas patologias (CANNON, 2015). Outras características do envelhecimento incluem: audição prejudicada, visão diminuída, deterioração do aprendizado e da memória de curto prazo, aumento dos limiares da dor, diminuição na eficiência do sistema cardiovascular e capacidade vital reduzida (THOMPSON, SKINNER & PIERCY, 2002).

Estima-se que o ser humano possa viver entre 110 e 120 anos, mas é entre os 25, 30 anos que atinge a sua maturidade biológica (PALÁCIOS, 2004). Entre os 30 e 40 anos ocorre o ápice de suas funções orgânicas e, a partir dos 50 anos, um declínio acompanhado de perda da funcionalidade de 1% ao ano. Sendo assim, quanto maior for a reserva funcional do indivíduo, menor será o efeito desse declínio fisiológico (MORAES, 2008). Por isso, é de extrema importância uma reserva funcional que englobe atitudes protetoras do envelhecimento, como a prática regular de atividade física, hábitos alimentares saudáveis, boa qualidade de sono, reduzir ou minimizar o estresse e evitar a exposição a agentes químicos e biológicos (SOUSA & RODRÍGUEZ-MIRANDA, 2015).

Para o envelhecimento saudável e bem-sucedido, James Fries, introduziu, em 1980, o conceito de compressão de anos de incapacidade ou compressão da morbidade. Este se fundamenta que é mais viável, estender a idade aos primeiros sintomas de envelhecimento e doenças crônicas do que prolongar a vida em si. Em síntese, a incapacidade, fragilidade, as doenças, e limitação das atividades de vida diária seriam condensadas em um período mais curto de no final da vida (CANNON, 2015).

Para a compressão da morbidade são necessárias modificações no estilo de vida como a cessação de tabagismo, imunizações e intervenções farmacológicas (como o uso da aspirina para prevenir doenças cardiovasculares). Essas ações tem o objetivo de reduzir os fatores de risco e fazem parte das medidas preventivas primárias de prevenção. Também pelas medidas secundárias que visam a identificação precoce da doença e, pela terciária com o tratamento e prevenção de novos eventos ou declínio funcional (MORAES, 2012).

Por fim, o fenômeno do envelhecimento se manifesta diferentemente entre indivíduos

da mesma espécie (MOTA *et al.*, 2004). Para explicar os mecanismos moleculares-celulares do envelhecimento, existem diversas teorias. Há um consenso entre elas de que, com a idade há uma perda da funcionalidade e, aumento na incidência de doenças e suscetibilidade de morrer (MOTA *et al.*, 2004) porém várias divergências.

Arking (1998) dividiu as teorias em estocásticas e sistêmicas. A estocástica é baseada na idéia de que os danos moleculares ocorrem aleatoriamente e provocariam uma deterioração que encontramos no envelhecimento. Por outro lado, as sistêmicas, envolvem a participação genética e ambiental. E, Troen (2003), classifica o envelhecimento como normal ou usual. O normal envolve mudanças fisiológicas universais e inexoráveis e, o usual, quando inclui doenças relacionadas à idade. Estas doenças surgem devido aos danos acumulados ao longo da vida, resultantes da influência ou interação de fatores genéticos e hábitos não saudáveis, como dieta inadequada, tabagismo, etilismo e sedentarismo.

Há múltiplos fatores associados ao processo de envelhecimento (moleculares, celulares, sistêmicos, comportamentais, cognitivos e sociais). Estes interagem e influenciam tanto no funcionamento normal quanto no patológico do indivíduo que envelhece. É importante que os profissionais da gerontologia, o idoso, seus familiares e cuidadores tenham uma visão global destes fenômenos. Muitos avanços têm sido feitos para proporcionar um funcionamento adequado nesta faixa etária, bem como de interferir no envelhecimento patológico. Com bons hábitos de vida em idades mais jovens, como uma dieta balanceada, a prática de atividades físicas e mentais é possível conquistar longevidade com saúde, uma díade ambicionada por muitos (SANTOS *et al.*, 2009).

2.2 O Envelhecimento no Brasil e no Rio Grande do Sul

O idoso brasileiro diminuiu o seu grau de deficiência física ou mental, passou a chefiar mais suas famílias, a viver menos na casa de parentes, a receber um rendimento médio mais elevado, o que resultou em uma expectativa de vida aumentada (CAMARANO, 2002).

O último censo observou uma expectativa de vida dos homens em 71,6 anos e das mulheres 78,8 anos (IBGE, 2014). Além de envelhecer, a população idosa cresceu 43,3% no Brasil. Dentre as faixas etárias acima de 60 anos, a dos nonagenários foi a que mais se expandiu, com um incremento de 79,6% (IBGE, 2010).

Dos estados brasileiros, o Rio Grande do Sul tem o maior número de idosos e, Porto Alegre foi considerada a capital brasileira com maior percentual de idosos (15%)(IBGE, 2011).

A capital do RS, Porto Alegre se destaca como a capital mais idosa do Brasil, onde 15% dos gaúchos tem mais de 60 anos. Porto Alegre também é a capital com a maior proporção de nonagenários (3,32%). Nos últimos censos, a faixa etária dos nonagenários teve um aumento de 81,3%, contabilizando quase 4700 indivíduos (IBGE, 2010). Com isso, constata-se que os gaúchos têm apresentado um acelerado processo de envelhecimento.

Mas o que faz os gaúchos envelhecerem? Pode ser devido ao RS possuir um dos maiores produtos internos brutos (PIB) e um destacado índice de desenvolvimento humano (IDH) (GOOTBLIEB *et al.*, 2011).

Paralelamente aos satisfatórios níveis socioeconômicos, o estado apresenta uma diversidade étnica e cultural, devido a colonização de açorianos, alemães e italianos, e sua miscigenação com locais e, também pela imigração de poloneses, russos, japoneses e árabes. E, maior parte dessas etnias manteve seus costumes e cultura representados na culinária, na estrutura familiar, no cultivo da terra, divisão do trabalho etc. Tornando a estrutura da sociedade gaúcha eclética, característica da diversidade cultural e étnica, fator contribuinte para o aumento da longevidade (GOOTBLIEB *et al.*, 2011).

Tais fatos, aliados a boas condições de saúde, pelas melhorias das condições médicas sanitárias e avanços científicos e tecnológicos também colaboram para o envelhecimento da população gaúcha (GOOTBLIEB *et al.*, 2011).

Outro fator que contribui para melhoria da longevidade é a alimentação. Na primeira etapa do “Estudo Longitudinal dos Centenários de Porto Alegre”, foi verificado que a maioria dos que atingiram o 100º aniversário costumavam ter uma dieta equilibrada, consumindo uma grande variedade de alimentos ao longo da vida e preservado esses bons hábitos alimentares. A maior parte dos centenários mencionou o consumo de praticamente todos os grupos alimentares da pirâmide dos alimentos: cereais, tubérculos e raízes (fonte de carboidratos), frutas, legumes e vegetais (fontes de vitaminas e minerais), carnes, ovos, leites e derivados (fontes de proteínas) e, não menos importante, óleos vegetais (fonte de gorduras) (BUSNELLO, 2007).

Sobre o padrão alimentar de idosos de Porto Alegre, Braga e Lautert (2004) observaram que a maioria deles (95%) ingeria de 3 a 5 refeições durante o dia e tinham preocupação tanto

na qualidade do alimento quanto na frequência em que são ingeridos (BRAGA & LAUTERT, 2004).

Em Veranópolis, cidade gaúcha lembrada desde a década de 90 sob o slogan "Terra da Longevidade", a alimentação é baseada na comida típica italiana. As famílias da "Terra da Longevidade" dispõem de uma proporção de terra para o cultivo de alimentos, de onde vem a maior parte do seu consumo de frutas, legumes e verduras. Os idosos são adeptos da prática de produção agrícola mesmo que em pequena escala, para o consumo próprio e dos familiares e também trocam o excedente com a vizinhança. Além disso, nesta pesquisa, há relatos extremamente saudáveis dos idosos sobre alimentação e nutrição: "momento de fartura no café da manhã e à noite, comer de leve", "beber vinho diariamente", "preferência por consumir alimentos produzidos por eles mesmo, garantindo o consumo de alimentos sem agrotóxicos e conservantes", "reside, próximos a outros familiares e possuem boas ações de vizinhança, sempre recebem e oferecem alimentos, criando um sistema de trocas que evita o desperdício e aumenta a variedade de alimentos", "trabalham na terra, produzindo uma farmácia natural no quintal de casa, com ervas e chás de diversas espécies". Estes relatos mostram que os idosos realmente se importam com o que consomem.

Dessa forma, a nutrição assume um papel fundamental para uma melhor qualidade de vida nesta peculiar etapa da vida, o envelhecimento.

2.3 A vitamina D

Recentemente há um notável número de estudos sobre os novos aspectos da atividade biológica da vitamina D que vai além da homeostase do cálcio (MORENO *et al.*, 2011; HOSSEIN-NEZHAD & HOLICK, 2013). Estudos mostram que ela é fundamental em diversas funções fisiológicas, incluindo imunomoduladora, antitumoral, anti-inflamatória de proteção cardiovascular (HOLICK, 2010) e neuroprotetora (MATCHAR *et al.*, 2016). Sua insuficiência e deficiência está associada a maior frequência de câncer, doenças cardiovasculares (BOUILLON *et al.*, 2013; BIKLE, 2014) diabetes, síndrome metabólica (HOLICK & CHEN, 2008; BIKLE, 2014), obesidade (BIKLE, 2014), demência e, alterações no funcionamento do sistema imunológico e cognitivo (BROUWER-BROLSMA *et al.*, 2013). Além do mais, baixos

níveis de vitamina D estão associados ao desenvolvimento da osteoporose (NAKAMURA, 2006; BURGAZ *et al.*, 2007; HOSSEIN-NEZHAD & HOLICK, 2013; ZHEN *et al.*, 2015).

A deficiência e insuficiência de vitamina D é uma condição prevalente, tanto nos países desenvolvidos, quanto nas regiões mais populosas da Ásia, Índia e Oriente Médio (VAN SCHOOR & LIPS, 2011). Cerca de 1 bilhão de pessoas ao redor do mundo apresentam baixos níveis de vitamina D, sendo este cenário presente em todas as faixas etárias (HOLICK & CHEN, 2008).

No que diz respeito a sua nomenclatura, a vitamina D é muitas vezes confusa e com vários sinônimos. Suas denominações são mostradas no Quadro 1.

Quadro 1. Estruturas moleculares de vitamina D e os seus mais nomes utilizados na literatura científica.

Nomenclatura original	Outras nomenclaturas
25(OH) vitamina D ₃	Colecalciferol Calciol Calcidiol Calcifediol Vitamina D ₃
1, 25(OH) ₂ vitamina D ₃	Calcitriol Diidroxivitamina D ₃
25(OH) vitamina D ₂	Ergocalciferol Calciferol D ₂

(Reproduzidas do Banco de Dados PubChem www.ncbi.nlm.nih.gov/pccompound).

A vitamina D além de ser ingerida através da alimentação pode ser sintetizada na pele pela exposição ao sol. Durante a exposição à luz solar, a radiação ultravioleta B (UVB) com comprimento de onda entre 290-315 nm penetra na pele e converte o 7-deidrocolesterol (7-DHC) da pele em pré-vitamina D₃ que é isomerizada por um processo termicamente induzido a vitamina D₃ (HOLICK, 2007). A síntese de pré-vitamina D₃ geralmente atinge seus níveis máximos em horas, embora o tempo necessário para isso seja diretamente relacionado à intensidade da exposição à luz e ao grau de pigmentação da pele. Com isso, quando há uma exposição excessiva aos raios ultravioleta a pré-vitamina D₃ é convertida em fotoprodutos

biologicamente inativos como o lumisterol e taquisterol (HOLICK, 2002).

A vitamina D proveniente da dieta ou da síntese cutânea se liga à proteína transportadora de vitamina (DBP) e é levada para o fígado onde é hidroxilada à 25 (OH) D₃ pela ação da enzima 25-hidroxilase (25-OHase) (HOLICK, 2007). Tanto vitamina D₂, proveniente da irradiação UV do ergosterol a partir de leveduras, quanto a vitamina D₃ presente naturalmente no bacalhau, óleo de fígado e salmão, quando ingeridas são metabolizadas no fígado a 25-hidroxivitamina D (25 (OH) D; D representa D₂ ou D₃) (HOLICK *et al.*, 2008).

A 25-hidroxivitamina D, 25(OH) D₃, é o principal metabólito circulante de vitamina D (HOLICK, 2007). No rim, a 25(OH) D₃ passa pela segunda hidroxilação, onde é convertida a 1,25 (OH)₂D₃ pela ação da 1 α -hidroxilase (1-OHase) (HOLICK, 2004). A 1,25-dihidroxivitamina D (1,25 (OH)₂D₃) ou calcitriol é o metabólito biologicamente ativo da vitamina D (HOLICK, 2007).

A concentração sérica de 1,25(OH)₂D₃ inibe a produção de paratormônio (PTH) que, por sua vez ativam os osteoblastos e inibem osteoclastos reduzindo o nível de cálcio no sangue (HOLICK, 2004). O calcitriol também pode ser sintetizado em outros órgãos, que não o rim, regulando uma variedade de processos metabólicos não relacionados ao metabolismo do cálcio. (HOLICK, 2007). Além disso, o calcitriol ou 1,25 (OH)₂D₃ induz a sua própria destruição pelo aumento da expressão de 25-hidroxivitamina D-24-hidroxilase (24-OHase) (HOLICK, 2004), formando o ácido calcitróico inativo, solúvel em água (HOLICK, 2007).

A via metabólica da vitamina D, incluindo os vários passos na sua ativação e a degradação, está representada na Figura 1.

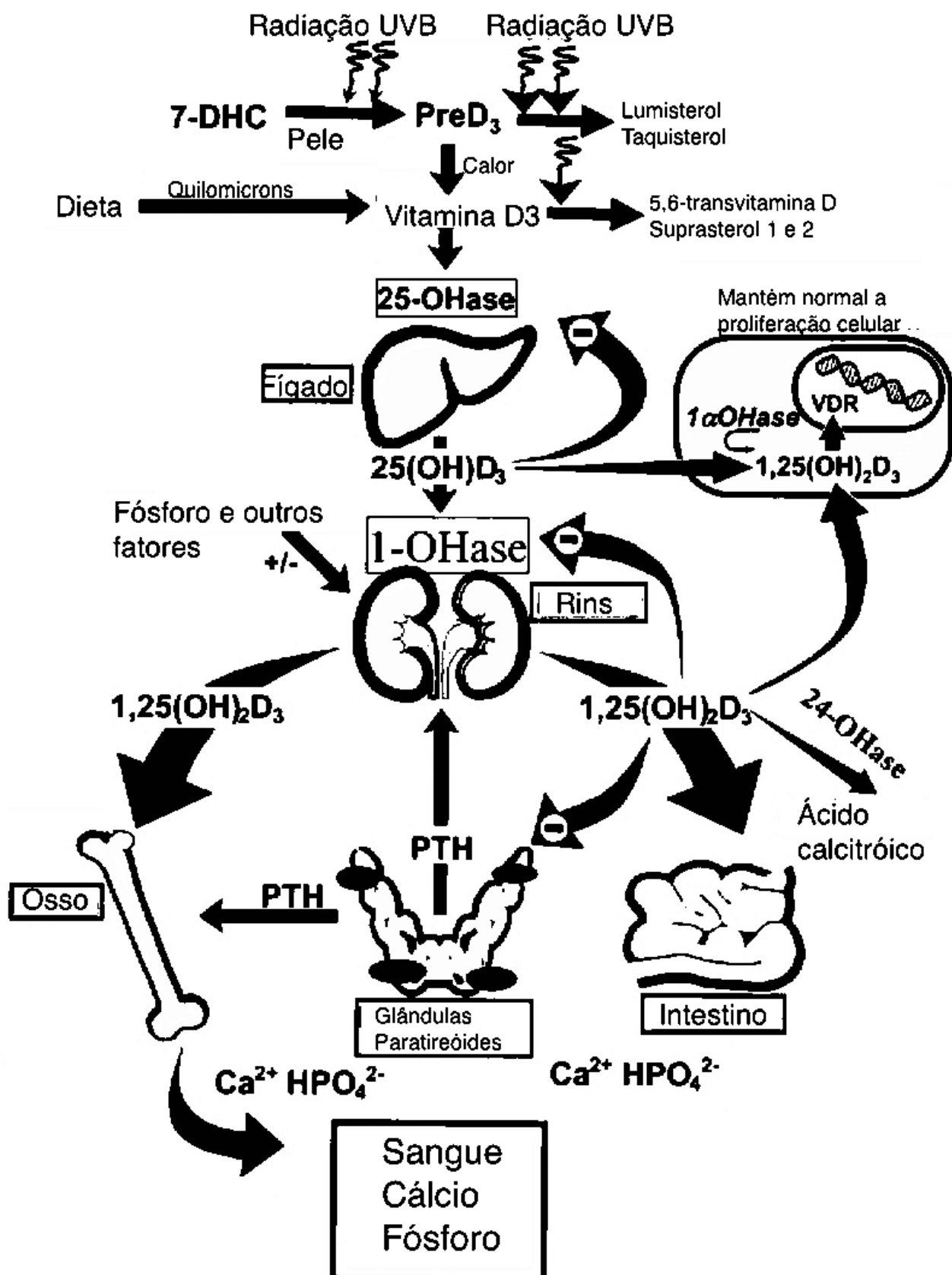


Figura 1. Esquema da produção de vitamina D e seu metabolismo e regulação da homeostase do cálcio e crescimento celular (Traduzido de HOLICK, 2004).

Uma das principais funções fisiológicas da vitamina D é manter o cálcio e o fósforo em níveis adequados para a regulação e o metabolismo ósseo (HOLICK, 2007; HOUSSEIN-NEZHAD & HOLICK, 2012).

Os efeitos biológicos da 1,25-dihidroxitamina D são mediados pelo seu receptor (VDR, vitamina D receptor), presente em órgãos e células, incluindo o cérebro, a musculatura lisa, os macrófagos e as células da próstata e mama. Estes não só possuem VDR, como também têm a capacidade para produzir 1,25-dihidroxitamina D (HOLICK, 2007; HOUSSEIN-NEZHAD & HOLICK, 2012; HOLICK, 2012). Esta produção pode depender da disponibilidade de 25(OH) D circulante, mostrando a importância de seu nível sanguíneo adequado (HOUSSEIN-NEZHAD & HOLICK, 2012).

Estima-se que 2.000 genes têm sua expressão direta ou indiretamente regulados pela 1,25-dihidroxitamina D (HOLICK, 2007; HOUSSEIN-NEZHAD & HOLICK, 2012;), com diversas ações biológicas, incluindo a inibição da proliferação celular e da angiogênese, o estímulo da produção de insulina e do apoptose (HOLICK, 2007; HOUSSEIN-NEZHAD & HOLICK, 2012; HOLICK, 2012).

Pesquisas relatam a importância de níveis adequados da vitamina D na prevenção de diversos tipos de cânceres, diabetes do tipo 1, doenças cardiovasculares, obesidade e síndrome metabólica (BIKLE *et al.*, 2014). Também se comprovaram seus efeitos benéficos no equilíbrio, na força muscular, na redução de quedas (BOUILLON *et al.*, 2013) e sua inversa relação com mortalidade, doenças do aparelho respiratório e doenças autoimunes (HOUSSEIN-NEZHAD & HOLICK, 2013). Recentemente, níveis adequados da vitamina D tem sido associada à melhoria das funções imunológicas (BIKLE, 2014) e cognitiva (SCHLÖGL & HOLICK, 2014).

A vitamina D é potencialmente importante na função cognitiva pois atua na prevenção do declínio cognitivo. Estudo recente associou baixos níveis de vitamina D ao aumento do risco de declínio cognitivo e subsequente comprometimento (MATCHAR *et al.*, 2016). O cérebro possui receptor de vitamina D e tem a capacidade de produzir 1,25 (OH)₂D₃, com isso, sugere-se que uma dieta rica em vitamina D pode reduzir o risco de doença de Alzheimer e depressão (HOUSSEIN-NEZHAD & HOLICK, 2013)

Porém, são poucos os alimentos que naturalmente contém vitamina D. O óleo de fígado

de bacalhau e os peixes gordos, como o salmão, a cavala e a sardinha são boas fontes. O consumo destes peixes de 3 a 4 vezes na semana pode satisfazer a exigência de ingestão adequada da vitamina (HOLICK, 2004). Cogumelos expostos à radiação ultravioleta/UV, que não são produzidos em estufa ou local protegido do sol, também são fontes importantes (HOSSEIN-NEZHAD & HOLICK, 2013). Nas gemas a quantidade de vitamina D varia, mas não há mais do que 50 UI por unidade (HOLICK, 2004). O conteúdo de vitamina D de fontes naturais é demonstrado no Quadro 2.

Quadro 2. Fontes naturais de vitamina D₂ e vitamina D₃

Fontes naturais	Conteúdo de vitamina D
Produtos lácteos e ovos	
Leite integral	≈2 UI /100ml
Leite semidesnatado	≈2 UI /100ml
Leite desnatado	≈2 UI /100ml
Ovo, inteiro, cozido ou frito	≈40 UI/50g
Ovo, inteiro, frito	≈40 UI /46g
Ovo, inteiro, cru	≈40 UI /50g
Gema de ovo	≈20 UI / gema de vitamina
Clara de ovo	∅
Carne e produtos relacionados	
Fígado de boi	≈16 UI/100g
Fígado de frango	17 UI/100g
Gorduras	
Manteiga	≈56 UI/100g
Óleo de peixe	≈200 UI/100ml
Peixes e produtos relacionados	
Atum, enlatado	≈236 UI / 100g
Anjo	≈44 UI/100g
Bacalhau	≈44 UI/100g
Bagre	≈200 UI/100g
Camarão	≈152 UI/100g
Ostra	≈320 UI/100g
Panga	≈44 UI/100g
Salmão, fresco, selvagem	≈600-1 000 UI /100g
Salmão, fresco, de cativeiro	≈100-250 UI / 100g

Sardinha, enlatada	≈330 UI / 100g
Tainha	≈44 UI/100g
Tilápia	≈62 UI/100g
Truta	≈200 UI / 100g
Fungos	
Shitake, fresco	≈100 UI / 100g
Shitake, seco	≈1 600 UI / 100g
Cogumelos, inespecífico	≈76 UI /100g
Radiação solar UVB	≈20 000 UI equivalente a exposição em roupa de banho, a 1 dose eritematosa mínima (DEM). Portanto, a exposição de braços e pernas a 0,5 DEM é equivalente a ingerir ≈3 000 UI de vitamina D ₃ .

(USDA, 2016; HOLICK *et al.*, 2011; Mahan & Escott-stump, 2003)

UI= 25ng.

μ g = 40 UI

UI = 0,025 μ g

0= zero

O consumo de vitamina D pode ser complementado com o uso de alimentos fortificados. A fortificação de alimentos com vitamina D (especialmente o leite) é eficaz no aumento significativo dos níveis séricos de 25(OH) D (BLACK *et al.*, 2012). Outros alimentos fortificados incluem outros produtos lácteos, margarinas, sucos e cereais (HOSSEIN-NEZHAD & HOLICK, 2013). Porém, no Brasil, a política de fortificação de alimentos com vitamina D não é regulamentada (SARAIVA *et al.*, 2007).

Em relação à ingestão recomendada de vitamina D, objetivando a melhoria da saúde óssea e função muscular, sugere-se, para adultos com idades entre 19 e 50 anos e para os idosos, com idade entre 50 e 70 anos, um consumo de pelo menos 600 UI ao dia (HOLICK *et al.*, 2011).

Porém, a maioria dos seres humanos obtém sua dose necessária de vitamina D através da exposição casual ao sol (HOLICK, 2004). Pesquisadores afirmam que a síntese cutânea da vitamina D é mais eficaz no período entre 9 e 15 horas, apesar de pesquisas apontarem que a exposição nesse intervalo de tempo predispor o desenvolvimento de câncer de pele (GRANT & HOLICK, 2005). Uma exposição solar de 5 a 30 minutos, nos braços e pernas, ou face, dependendo do horário, estação do ano, latitude e pigmentação da pele, 2 ou 3 vezes na semana, seria suficiente (HOLICK, 2007).

Como mencionado anteriormente, para que a síntese de vitamina D₃ aconteça, um fóton ultravioleta B (UVB) deve alcançar uma molécula de 7-deidrocolesterol 7-DHC na pele

(WEBB, 2006). Qualquer fator que favoreça ou dificulte esse processo exerce influência sobre a formação de vitamina D₃. Estes principais fatores podem ser divididos em duas categorias: ambiental ou externo, e pessoal ou intrínseco ao indivíduo (WEBB, 2006).

Os fatores externos controlam a quantidade de radiação UV disponível, dentre eles podemos citar a latitude, a estação do ano, hora do dia, a quantidade de ozônio, o montante de nuvem, o aerossol e o albedo (refletividade da superfície) (WEBB, 2006). Na categoria intrínseca estão o tipo de pele, a idade do indivíduo, as vestimentas e o uso de protetor solar.

O ângulo solar zenital, definido como o ângulo entre a vertical local e a irradiação solar (WEBB, 2006), aumentado durante o Inverno, no início da manhã e no fim da tarde resulta em um caminho mais longo para os fótons UVB penetrarem na camada de ozônio, que os absorve com eficiência (HOSSEIN-NEZHAD & HOLICK, 2013). Esta é a explicação de o porquê acima e abaixo de aproximadamente 33° de latitude pouca ou nenhuma vitamina D₃ é sintetizada na pele durante o Inverno e a síntese de vitamina D₃ ser mais eficiente entre as 10 horas e 15 horas (HOLICK, 2012).

Além disso, uma quantidade limitada de vitamina D₃ é sintetizada em pessoas que vivem em áreas urbanas onde os níveis elevados de dióxido de nitrogênio e ozônio dificulta a passagem dos fótons UVB pela camada de ozônio (HOLICK, 2007).

Outro atenuante da radiação são as nuvens. A redução de raios UVB causada pelas nuvens depende da altura, espessura e distribuição das mesmas. Nuvens que não cobrem o sol tem pouco efeito sobre a radiação ultravioleta, ao contrário de dias nublados com nuvens densas cobrindo todo o sol, a radiação e os raios UVB são menores (WEBB, 2006).

O aerossol (partículas em suspensão) também enfraquece os raios UVB, reduzindo a radiação na superfície por espalhamento e absorção. As regiões poluídas com altas cargas de aerossóis têm menos UV do que em regiões com ar limpo. A superfície também pode influenciar a radiação incidente através da sua refletividade (albedo). Com exceção da neve, a maioria das superfícies naturais têm um albedo com UV baixo, em torno de 5% para a vegetação, 10% para solos e rochas, e até 20% para a areia seca, concreto e cimento (WEBB, 2006).

Em relação aos fatores intrínsecos, as pessoas de cor mais escura tem uma proteção solar natural devido à maior quantidade de melanina. Estas têm eficiência reduzida na síntese

de vitamina D cutânea em mais de 90%, em comparação com pessoas de cor branca (CLEMENTS *et al.*, 1982).

A idade também reduz a síntese cutânea de vitamina D. Com o envelhecimento, a quantidade de 7-DHC nas células da pele diminui, reduzindo a capacidade de produção da vitamina (WEBB, 2006). A prevalência de níveis insuficientes de 25 (OH) D tem associação com a idade (VAN DER WIELEN *et al.*, 1995; SEMBA *et al.*, 2000; HOSSEIN-NEZHAD & HOLICK, 2013; LIPS *et al.*, 2014; NAKAMURA *et al.*, 2015).

Além disso, a vestimenta pode ser uma barreira física entre a radiação e a pele (WEBB, 2006), dificultando a passagem dos raios UVB. O protetor solar também funciona como obstáculo, especialmente desenvolvido para impedir que a radiação atinja a pele (WEBB, 2006). Presume-se que um filtro solar com fator de proteção solar (FPS) 30 aplicado corretamente reduz de 95% a 99% a capacidade da pele em produzir vitamina D (HOSSEIN-NEZHAD & HOLICK, 2013).

Com relação aos níveis séricos da vitamina, o Instituto de Medicina dos Estados Unidos (IOM) considera "suficiente" 20 ng/mL de 25(OH) (ROSS *et al.*, 2011). Para a Sociedade Americana de Endocrinologia, a deficiência de vitamina D, em crianças e adultos, é definida como um nível de 25(OH) D de 20 ng /mL ou menos, a insuficiência com níveis entre 21 a 29 ng/mL e níveis suficientes de 30 ng/mL ou mais (HOLICK *et al.*, 2011). E, níveis séricos de 25 (OH) D de pelo menos 20 ng/mL são necessários para a normalização dos níveis de PTH, minimizar o risco de osteomalacia e para a melhor saúde óssea e muscular (BISCHOFF-FERRARI *et al.*, 2006; HOLICK, 2007).

É importante a dosagem dos níveis de 25(OH) D visto que o baixo nível de vitamina D afeta todas as fases da vida, desde a programação uterina até a velhice (HOSSEIN-NEZHAD & HOLICK, 2013). No útero, níveis séricos baixos da vitamina exercem influência na expressão genética, composição tecidual, no desenvolvimento cerebral e do sistema imunológico. Durante a gestação níveis insuficientes de vitamina D podem, não só prejudicar a preservação da estrutura óssea materna e formação óssea fetal, como também influenciar o "imprinting" do feto, aumentando a suscetibilidade de doenças crônicas logo após o nascimento, na idade adulta e na velhice (LAPILLONNE, 2010; HOLICK, 2012B).

A deficiência de vitamina D aparece, com mais frequência em gestantes, crianças e em idosos, particularmente os institucionalizados (HOLICK, 2007). A figura abaixo mostra os fatores de risco para baixos níveis de vitamina D.

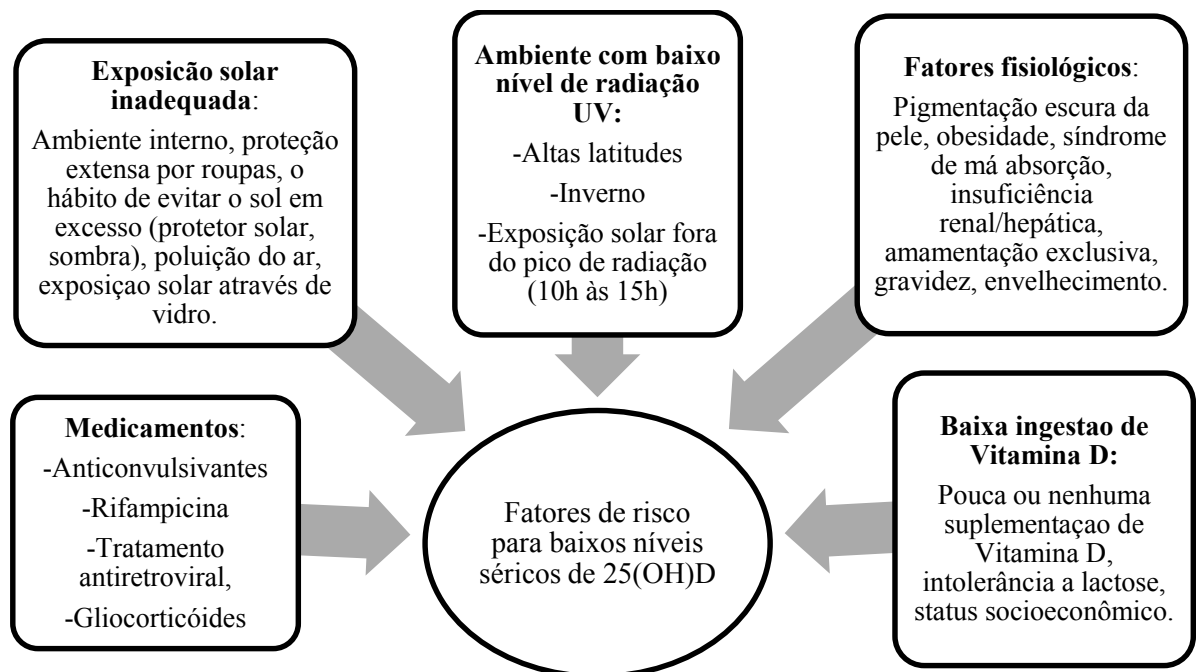


Figura 2. Fatores de risco para baixos níveis séricos de vitamina D (traduzido de HOSSEIN-NEZHAD & HOLICK, 2013).

2.4 A vitamina D no Envelhecimento

Com o envelhecimento, devido a alterações fisiológicas e de estilo de vida comuns a esta população, há um elevado risco de deficiência de vitamina D (MACLAUGHLIN & HOLICK, 1985). Estima-se um percentual de adequação de vitamina D inferior a 20% em idosos (FENG *et al.*, 2016).

Com relação as modificações fisiológicas do envelhecimento, ocorre, com o passar da idade uma diminuição na capacidade da epiderme em sintetizar a pré-vitamina D (MACLAUGHLIN & HOLICK, 1985) e, um aumento na prevalência de doenças renais crônicas (WEINSTEIN & ANDERSON, 2010).

O estilo de vida também exerce influência na exposição UVB e conseqüentemente na síntese cutânea de vitamina D. Os idosos tendem a se exporem com menor frequência ao sol e utilizarem roupas cobrindo maior parte do corpo (JOLLIFFE *et al.*, 2014). O que se observou em estudo realizado em São Paulo (23°S), 71% dos idosos institucionalizado e 44% do

ambulatorial apresentaram valores de 25OHD menores do que o mínimo recomendado (SARAIVA *et al.*, 2007). Ainda, devido a características comuns dessa população, como a incapacidade de mobilização ao ar livre e por viverem em instituições de longa permanência (WEBB *et al.*, 1990) torna os idosos mais suscetíveis a deficiência de vitamina D.

No que diz respeito a vitamina D e envelhecimento, o fator mais considerável é a produção cutânea que diminui com a idade devido a alterações da pele e redução da quantidade de seu precursor, o 7-DHC. Ao comparar a quantidade de pré-vitamina D₃ sintetizada na pele de jovens (8 a 18 anos) com a quantidade produzida na pele de idosos (com idades entre 77 e 82 anos) observa-se que o envelhecimento pode diminuir em mais de duas vezes a capacidade da pele para produzir pré-vitamina D₃ (MACLAUGHLIN & HOLICK, 1985). Além disso, a ação intestinal da 1,25(OH)₂D encontra-se reduzida em pessoas idosas (NUNES, 2012). Ainda, pessoas mais velhas fazem uso de medicamentos que interferem na absorção e metabolização da Vitamina D e muitos apresentam comprometimento renal (LIPS, 2001).

Além disso, população geriátrica alimenta-se de forma inadequada. Nesta faixa etária, há menores ingestões calóricas resultando em um menor consumo de vitamina D (PARFITT & WHEDON, 1982; O'BRIEN, 1998). Ainda, há uma maior incidência da intolerância à lactose, que acaba comprometendo a ingestão da vitamina D, já que produtos lácteos são fonte importante destes nutrientes (O'BRIEN, 1998).

A deficiência de vitamina D entre os idosos está associada ao aumento de várias causas de morbidade e mortalidade, como quedas (BISCHOFF-FERRARI *et al.*, 2006), fraturas (LIPS, 2001; BISCHOFF-FERRARI *et al.*, 2012), e infecções respiratórias agudas (JOLLIFFE *et al.*, 2013). Baixos níveis de vitamina D na velhice também estão associados a osteoporose, comprometimento cognitivo, incidência de diversos tipos de cânceres (HOSSEIN-NEZHAD & HOLICK, 2013) e miopatia (LIPS, 2001; HOSSEIN-NEZHAD & HOLICK, 2013)

Em idosos, níveis deficientes de vitamina D ocasionam hiperparatiroidismo secundário, alto *turnover* ósseo, perda óssea, defeitos de mineralização, fraturas de quadril e quedas (LIPS, 2001). Além disso, em pessoas mais velhas, baixos níveis de 25(OH) D associados a PTH elevado aumentam a incidência de sarcopenia (VISSER *et al.*, 2003).

As recomendações do consumo de vitamina D no envelhecimento se diferem das outras faixas etárias. Sugere-se para idosos com 70 anos ou mais, no mínimo 800 UI/dia (HOLICK *et*

al., 2011).

Com relação aos níveis séricos, é recomendado pelo Instituto de Medicina dos Estados Unidos (IOM), pelo menos, 20 ng/mL. A Sociedade de Endocrinologia dos EUA aconselha (HOLICK *et al.*, 2011), 30 ng/ml de 25(OH) D para reduzir o risco de fraturas. Já, a Sociedade Européia para Aspectos Clínicos e Econômicos de Osteoporose e Osteoartrite (ESCEO) orienta que idosos frágeis, em risco de quedas e fraturas, um mínimo 30 ng / mL de 25(OH) D (RIZZOLI *et al.*, 2013), recomendação que coincide com a sugerida pela Sociedade de Endocrinologia (HOLICK *et al.*, 2011).

2.5 Finalizando a revisão da literatura

A insuficiência ou deficiência de vitamina D atinge todas as partes do mundo e por isso se torna grande preocupação para a saúde pública. Além da deficiência de vitamina D ser um importante fator etiológico para muitas doenças crônicas, seus níveis insuficientes foram associados a um aumento significativo no risco de mortalidade por qualquer causa. E, indivíduos com deficiência severa de vitamina D têm quase o dobro da taxa de mortalidade do que aqueles com níveis adequados de vitamina D (GRÖBER *et al.*, 2015).

Além de diminuir a taxa de mortalidade, os níveis séricos adequados de vitamina D parecem estar associados ao envelhecimento bem-sucedido, refletindo em outras vantagens fisiológicas e desempenhando um papel essencial na longevidade (PAREJA-GALEANO *et al.*, 2015)

Estudos disponíveis sobre a vitamina D são significativos e confirmam o papel essencial da vitamina proveniente da exposição solar a uma variedade de funções fisiológicas e preventivas (GRÖBER *et al.*, 2015).

Porém, as informações e recomendações consistentes visando a melhoria do estado geral de vitamina D em crianças, adultos e idosos são poucas. Há a necessidade de orientações para uma exposição saudável à luz solar e consumo de alimentos que contenham vitamina D sem a necessidade de suplementação. Também, devem ser estudadas em nosso meio, a política de fortificação de alimentos com vitamina D, eficiente para incrementar os níveis séricos 25OHD, com benefícios potenciais para a população idosa.

3. JUSTIFICATIVA

A importância deste contexto é a necessidade de obtermos informações concretas sobre a quantidade adequada de vitamina D em idosos longevos a partir de fontes alimentares e/ou exposição ao sol sem a necessidade de suplementação. Ainda, os resultados encontrados nessa pesquisa irão contribuir para a orientação correta sobre a exposição solar, sendo úteis para os cuidados de saúde, não apenas no envelhecimento, mas também em todas as fases da vida.

3.1 Questão de pesquisa

A exposição solar e a ingesta alimentar influenciam nos níveis séricos da vitamina D em idosos longevos?

3.2 Hipóteses do estudo

Hipótese Nula (H_0)

A exposição solar ou ingesta alimentar de vitamina D não tem efeito nos níveis séricos de vitamina D.

Hipóteses Alternativas (H_1)

A exposição solar ou ingesta alimentar de vitamina D tem efeito nos níveis séricos da vitamina.

Os níveis séricos de vitamina D em longevos estão mais associados à ingesta alimentar da vitamina do que a exposição solar.

Os níveis séricos de vitamina D em longevos estão mais associados à exposição solar do que a ingesta alimentar da vitamina.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo Geral

Observar qual o fator, ingestão alimentar ou exposição solar, está mais associado ao nível sérico de vitamina D em longevos.

4.2 Objetivos Específicos

Verificar os níveis séricos de vitamina D em longevos;

Caracterizar o grupo de longevos, quanto aos aspectos sócio demográficos, clínicos, características cognitivas e hábitos de vida; de acordo com nível sérico de vitamina D;

Comparar níveis séricos de vitamina D nas diferentes gêneros, faixas etárias e pigmentação da pele;

Comparar níveis séricos de vitamina D entre longevos suplementados e os não suplementados;

Investigar a existência de correlação entre variáveis antropométricas e os níveis séricos de vitamina D;

Avaliar tempo e horário de exposição ao sol e sua relação com os níveis séricos da vitamina;

Verificar o uso de protetor solar e tipo de vestimentas e, sua relação com os níveis séricos de vitamina D;

Avaliar a possível associação entre níveis séricos de vitamina D e o consumo de alimentos fontes da vitamina.

5 METODOLOGIA

5.1 Caracterização do estudo

O estudo é transversal, pois a avaliação ocorrerá em apenas um momento. Trata-se também de estudo quantitativo, descritivo e analítico.

O estudo do tipo quantitativo utiliza testes estatísticos e, normalmente implica a construção de inquéritos por questionário com respostas abertas ou fechadas (GIL, 2002).

A pesquisa descritiva tem como objetivo a descrição das características de uma determinada população ou de um determinado grupo (GIL, 1999).

Por fim, é um estudo analítico, pois busca estudar a associação entre duas ou mais variáveis (FLETCHER & FLETCHER, 2007).

5.2 Descrição da pesquisa

O estudo tem como população idosos longevos residentes em Porto Alegre (com idade igual ou superior a 85 anos).

A amostra foi constituída por longevos acompanhados pelo Projeto guarda chuva AMPAL (Atenção Multiprofissional ao Longevo).

5.2.1 O Projeto AMPAL

O projeto AMPAL é um dos projetos integrados do Instituto de Geriatria e Gerontologia da PUCRS, que propõe uma melhor atenção à nonagenários e centenários de Porto Alegre. Esta camada da população têm apresentado sinais claros de dificuldades de acesso aos serviços de saúde no Brasil, particularmente na cidade de Porto Alegre.

O projeto pretende avaliar e acompanhar por 24 meses as características clínicas desta população. Além de observar a associação dessas alterações com possíveis agravos de saúde como queda, hospitalização, redução do grau de independência e óbitos dos participantes. Essas características serão também associadas às avaliações audiológica, nutricional, cognitiva, psicológica e clínica. Desta forma a presente pesquisa desponta com o seu caráter inovador e com potencial concreto de propor uma melhor atenção à camada da população que mais cresce e que tem apresentado sinais claros de dificuldades de acesso aos serviços de saúde no nosso país, particularmente na cidade de Porto Alegre. Além disso, com uma atenção diferenciada ao grupo de longevos, Porto Alegre poderá tornar-se a capital brasileira com maior número de centenários e com melhor estado de saúde e qualidade de vida.

Sobre os benefícios do projeto está a possibilidade de detecção de possíveis problemas de saúde e encaminhamento de soluções de uma forma mais rápida. Ao final do encontro o participante recebe os resultados da ampla avaliação realizada e as orientações sobre possíveis problemas detectados.

5.2.2 A cidade de Porto Alegre

Porto Alegre é a capital do estado mais meridional do Brasil, o Rio Grande do Sul. Situa-se em torno do paralelo 30° sul e do meridiano 50° oeste, possui uma geografia diversificada, com morros, baixadas e um grande lago, o Guaíba.

O clima de Porto Alegre é classificado como subtropical úmido, tendo como característica marcante a grande variabilidade. A presença da grande massa de água do lago Guaíba contribui para elevar as taxas de umidade atmosférica e modificar as condições climáticas locais.

Dentre as capitais brasileiras Porto Alegre é a que apresenta a maior variação entre as estações do ano, sendo a média no mês de janeiro de 24 °C e a média no mês de junho de 14

°C. Por ser a capital mais austral também apresenta a maior variação de horas de sol durante o ano, são 14 horas de insolação durante o verão e apenas 10 horas durante o inverno. A duração média de luz solar em Porto Alegre é 2245 horas por ano e uma média diária de 6 horas (CURRENT RESULTS, WHEATER AND SCIENCE FACTS, 2016).

De acordo com o IBGE, a população estimada de Porto Alegre, em 2015, foi de 1.476.867 habitantes. Sua economia é baseada na produção rural e industrial. O turismo não é uma área muito aproveitada para a economia da cidade. Muito tem sido discutido sobre a revitalização do Cais do Porto, que incentivaria o turismo na região.

5.2.3 Critérios De Seleção

5.2.3.1. Inclusão

Idosos longevos com idade igual ou superior a 85 anos, acompanhados pelo AMPAL do IGG que aceitaram participar da presente pesquisa.

5.2.1.2 Exclusão

Foram excluídos os longevos que tivessem realizado algum tipo de cirurgia no trato gastrointestinal (jejunostomia/gastrostomia/bariátrica/ileocolecotomia/gastrectomia) que influencia na absorção de alimentos.

Além disso, participantes que apresentaram algum tipo de alergia e queimaduras na pele, cicatrizes evidentes em ambas as mãos e antebraços também foram excluídos. Estes são fatores que interferem na síntese de vitamina D cutânea e na análise da cor da pele.

5.3 Cálculo do Tamanho Amostral

Uma tese recente do Programa de Gerontologia Biomédica observou que, em indígenas idosos (40 mais anos) com e sem deficiência de vitamina D apresentavam diferenças na exposição solar média de $14 \pm 10,5$ e $22 \pm 15,5$ minutos (ROCHA, 2012). Usando o programa

estatístico da Universidade da Columbia Britânica, foi calculada o número de participantes necessários para observar a diferença acima mencionada usando um nível de significância (erro alfa) de 5% e um poder estatístico (erro beta) de 80%. O resultado desse cálculo foi de 56 participantes. Desta forma, para observar diferenças significativas entre esses dois valores necessitaríamos envolver 56 longevos.

5.4 Coleta de Dados

5.4.1 Rotina de Coleta

Os longevos acompanhados domiciliarmente pela equipe do AMPAL foram convidados a realizar a dosagem da vitamina D.

Ao aceitarem fazer parte da pesquisa, a coleta de sangue era feita na residência do longo, em dia e hora previamente estipulados. Nesta visita, os longevos respondiam os questionários (exposição solar e QFCA) avaliando a exposição solar e, outro a ingestão de alimentos fontes de vitamina D. Neste momento também houve a assinatura do TCLE (APÊNDICE A) e a avaliação da cor da pele.

5.4.2 Instrumentos de Coleta de Dados

Nesse estudo, foram utilizados instrumentos para identificar os dados demográficos e socioeconômicos, dados antropométricos e avaliação dos hábitos alimentares dos idosos. Segue abaixo esses instrumentos, bem como a descrição dos mesmos e as medidas de referência:

5.4.2.1 Dados demográficos, clínicos e sócio econômicos

Inicialmente, pelo projeto AMPAL foram solicitados de cada participante ou de seu acompanhante, através de um questionário estruturado informações relativas aos dados demográficos, clínicos e socioeconômicos como sexo, idade, data de nascimento, endereço, anos de estudo, estado conjugal, cor da pele, a ocupação durante a maior parte da vida, renda

familiar, autopercepção de saúde, frequência com que sai de casa, comorbidades, uso e tipo de medicamentos e uso de suplementação de vitamina D (ANEXO IV).

5.4.2.2 Avaliação antropométrica

A antropometria constitui-se em um método simples, não invasivo, de fácil execução e de baixo custo, para avaliar a composição corporal.

Esta avaliação antropométrica esta composta pela medida do peso corporal atual em quilogramas (Kg) a estatura em centímetros (cm), e o Índice de massa corporal-IMC, obtido pelo peso (kg) dividido pela estatura (m) ao quadrado sendo o resultado expresso em Kg/m^2 .

Para a classificação do IMC dos longevos, os pontos de Lipschitz foram utilizados, onde se classifica magreza, o $\text{IMC} \leq 22,0 \text{ Kg/m}^2$, eutrofia, valores de IMC entre 22 e 27 Kg/m^2 e, sobrepeso $\text{IMC} \geq 27 \text{ Kg/m}^2$.

Também foram aferidas as circunferências do abdômen (CA) e a circunferência da panturrilha (CP) em centímetros (cm).

Os pontos de corte adotados para CA, de acordo com o grau de risco para doenças cardiovasculares foram: risco aumentado nas mulheres ($\text{CA} > 80 \text{ cm}$) e homens ($\text{CA} > 94 \text{ cm}$), e risco muito aumentado em mulheres ($\text{CA} > 88 \text{ cm}$) e homens ($\text{CA} > 102 \text{ cm}$) (LEAN *et al.*, 1995).

A circunferência da panturrilha (CP) é a que fornece a medida mais sensível da massa muscular nos idosos. Um valor de $\text{CP} \geq 31 \text{ cm}$ foi considerado adequado e $< 30 \text{ cm}$ não adequado CP (NAJAS & NEBULONI, 2005).

5.4.2.3 Nível Sérico de vitamina D

A análise do nível sérico de vitamina D, 25(OH)D realizou-se em parceria com o laboratório de toxicologia da FEEVALE.

As amostras foram coletadas nos meses de maio a novembro de 2016 durante as visitas domiciliares aos longevos.

A vitamina D foi extraída de punções de pontos de sangue seco de 3,2 mm, derivatizado com 4-fenil-1,2,4-triazolona-3,5-diona antes da análise em cromatografia líquida acoplada a espectrometria de massa (LC / MS / MS).

Nesta técnica, as amostras são reconstruídas em 50 µl de acetonitrilo/água a 40% e 25 µl são injetados em um espectrômetro LC / MS / MS de massa tripla quadrática API 4000 QTRAP, conectado a um sistema dionex final 3000 LC. Uma coluna zorbax (5µm, 50x 2,1mm) foi utilizada em quociente de vazão de 0,35ml/min à temperatura ambiente. A fase móvel foi de 63:37 acetonitrilo:0,1% de ácido fórmico. Sob estas condições cromatográficas, o epímero principal de 25(OH) D₃ eluiu a 2 min e o epímero principal de 25 (OH) D₂ eluiu ligeiramente depois a 2,4min. Os compostos de 25(OH) D₃ e 25(OH) D₂ derivatizados foram analisados por APESI-MS / MS no modo ion positivo.

O método de análise tem uma boa exatidão e precisão, e é altamente sensível, sendo capaz de detectar <1 nmol / l de 25(OH) D₃ e 2 nmol / l de 25(OH) D₂ (EYLES *et al.*, 2009).

Os níveis séricos de vitamina D foram categorizados em suficientes (> 30 ng / mL), insuficientes (entre 20 e 30 ng/mL) e deficientes (< 20 ng/mL). Estes níveis foram baseados nas diretrizes da Sociedade clínica de Endocrinologia e no Instituto de Medicina, ambos dos Estados Unidos.

5.4.2.4 Exposição Solar

O questionário analisou a quantidade e qualidade da exposição ao sol (ANEXO V). Para uma melhor precisão, o questionário quantificou o número de minutos de exposição ao sol por dia, durante os últimos 7 dias. O questionário também verificou o uso e o tipo de proteção solar por produtos cosméticos ou por meio de barreira física (uso de chapéu e luvas).

O presente questionário foi baseado em um recordatório que avaliou o tempo diário de exposição ao sol e à pele durante uma semana que previu as concentrações séricas de soro de 25 (OH) D, representando 38% da variabilidade nos níveis de 25 (OH) D em adultos saudáveis (HANWELL *et al.*, 2010).

A exposição solar entre as 10:00 e 16:00h foi qualificada como alta exposição

ultravioleta (UV) e, antes das 10:00h e após as 16:00h como baixa exposição UV.

5.4.2.5 Consumo alimentar de vitamina D

Objetivando investigar a ingestão de vitamina D dos participantes, o Questionário de Frequência Alimentar (QFCA) foi elaborado agrupando alimentos fontes da vitamina D.

A lista de alimentos foi baseada em fontes de vitamina D disponível em Porto alegre, como: ovo, gema de ovo, várias espécies de peixes, siri e camarão, cogumelos, diversos tipos de leite, manteiga, fígado de frango e fígado bovino (ANEXO VI).

O questionário investigou alimentos e bebidas com porções/unidades padrão (pequenas, médias e grandes) e a frequência de consumo (nunca, 1-3 vezes /mês, 1-2 /semana, 3-4 vezes /semana, 5-6 vezes /semana, uma vez por dia, uma a duas vezes por dia, 4-6 vezes por dia, 7 vezes por dia. Este questionário de frequência alimentar apresentou um coeficiente de correlação entre 62% e 77% para a ingestão dietética de vitamina D em um estudo japonês (ISHIHARA *et al.*, 2006).

5.4.2.6 Pigmentação da pele

Um colorímetro (ACR-1023, Instrutherm®, São Paulo, Brasil) foi utilizado para medir os pigmentos em uma porção interna e sem pelos (abaixo do cotovelo) do braço direito. O ACR-1023 é um equipamento que analisa cor, funciona com bateria, é portátil e utiliza um método de análise espectral para determinar a coloração da pele. O instrumento mede cada valor de vermelho (R), verde (G) e azul (B) que varia de zero a 1023, onde o valor mínimo (zero) representa a ausência completa de cor, e o valor máximo (1023) a presença completa. Neste processo, o branco absoluto tem um valor de $R = 1023$, $L = 1023$ e $B = 1023$, e o preto total, $R = 0$, $G = 0$ e $B = 0$. Os valores de pele RGB de cada pessoa foram medidos em triplicata e o valor médio foi utilizado (RODENBUSCH, 2014).

5.4.2.7 Avaliação da função cognitiva

5.4.2.7.1 Mini Exame do Estado Mental (MEEM)

Para avaliar a função cognitiva foi utilizado o Mini Exame do Estado Mental (MEEM), um teste de fácil aplicação. É usado como instrumento de rastreamento, analisando vários domínios, entre eles: orientação espacial, temporal, memória imediata e de evocação, cálculo, linguagem-nomeação, repetição, compreensão, escrita e cópia de desenho. Cada questão equivale a um ponto, totalizando um escore de 30 pontos. São considerados normais o somatório acima de 27 pontos, e 24 pontos para casos de menos de 4 anos de estudo. Escores menores de 24 pontos, são considerados como indicativos de declínio cognitivo e que merecem ser investigados (DUNCAN, 2004).

Neste estudo, foi utilizado o mínimo de 24 pontos para os longevos com mais de 5 anos de estudo e 17 para os analfabetos ou que tiveram até 5 anos de estudo.

5.4.2.7.2 Escala de Depressão Geriátrica – *Geriatric Depression Scale* GDS

A avaliação da depressão foi realizada pela Escala de Depressão Geriátrica – *Geriatric Depression Scale*, versão com 5 itens (GDS-5) (ALMEIDA, 2010).

Os idosos responderam a 5 perguntas afirmativas/negativas e a classificação foi realizada utilizando o ponto de corte ≥ 2 suspeita de depressão.

5.5 Variáveis de estudo

5.5.1 Variável dependente

A pesquisa considerou como desfecho o nível sérico de vitamina D, classificado em suficiente, insuficiente e deficiente.

5.5.2 Variáveis independentes

Variáveis sócio demográficas: idade, faixa etária, gênero, estado conjugal, escolaridade, anos de estudo, ocupação, renda e arranjo familiar.

Variáveis clínicas: percepção de saúde, apetite, mastigação, relato de dor (sim/não), frequência com que sai de casa (número de vezes por mês), atividade física por semana (nenhuma, 2 vezes, todos os dias), número de comorbidades, relato de comorbidades, uso de medicamentos (sim/não), número de medicamentos e uso de suplementação de vitamina D (sim/não).

Variáveis antropométricas: peso atual, estatura, IMC, circunferência abdominal, circunferência da panturrilha, classificação do IMC (magreza, eutrofia e sobrepeso), classificação da CA (em risco aumentado, muito aumentado ou sem risco para DCV) e classificação da CP (adequado ou não adequado com relação a massa muscular).

Variáveis de características da pele: raça autodeclarada e valores de R, G e B (verificados pelo colorímetro ACR 1023).

Variáveis cognitivas: MEEM (categorizados em normal e prejuízo cognitivo) e GDS (normal ou suspeita de depressão).

Variáveis de exposição ao sol: exposição solar (sim/não), frequência de exposição solar (nunca, 1 a 2x semana, 3 a 4 x semana, 5 a 6 x semana), nível de exposição solar (categorizados em UV superior e inferior), uso de protetor solar (sim/não), frequência aplicação do FPS (nunca, 1 a 2 x semana, diariamente), local de aplicação (rosto, rosto e braços), uso de chapéu (sim/não) e estação do ano.

Variáveis do consumo de alimentos: produtos lácteos e ovos (leite integral, leite semidesnatado, leite sem lactose, leite em pó, ovo e gema de ovo), carnes e produtos relacionados (fígado de boi e fígado de frango), gorduras (manteiga e óleo de peixe), peixes e produtos relacionados (atum, anjo, bacalhau, bagre, camarão, namorado, ostra, panga, salmão, siri, tainha e tilapia), todos os peixes, fungos (cogumelo shiitake e cogumelo paris) e todos os alimentos em porções ao dia e em UI/dia.

5.6 Análise Estatística

A distribuição da frequência dos participantes quanto ao nível de vitamina D (deficiente, insuficiente e suficiente) para diferentes características foram testadas através do Qui-quadrado. As diferenças nos valores médios das variáveis contínuas foram comparados com níveis de vitamina D pela análise de variância. O software Epi Info versão 7.0 foi utilizado para esta análise. Os níveis de significância de 5% ($p < 0,05$) foram considerados significativo e os níveis de significância entre 5 e 10% ($p > 0,05$ e $< 0,1$), indicativos de significância (BÓS, 2012). Para testar a possível correlação dos níveis séricos de 25 (OH) D e preditores, uma análise de regressão linear foi realizada. As variáveis significativas ou indicativas de significância na análise relacionada aos níveis de vitamina D foram incluídas em modelos univariados. As variáveis significativas nos modelos univariados foram incluídas em um modelo completo. As variáveis menos significativas no modelo completo foram removidas do modelo permitindo um modelo final com todas as variáveis significativamente associadas aos níveis séricos de 25 (OH) D.

5.7 Aspectos éticos

A presente pesquisa, de acordo com a resolução 466/12, foi submetida à apreciação da Comissão Científica (CC) (ANEXO I), sob código do SIPESQ nº 5915 (ANEXO II) e do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), registrado no CAAE nº 32432014.1.0000.5336 (ANEXO III). Os pesquisadores atenderam todas as normativas e resoluções solicitadas, bem como comprometeram-se a manter o sigilo e o anonimato de todos os dados coletados e inclusos neste estudo.

Cada participante da pesquisa recebeu o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), que informou os propósitos da mesma, com linguagem fácil e acessível, além de esclarecer que o estudo é voluntário, podendo ser abandonado a qualquer momento sem que isto lhe cause qualquer prejuízo (APÊNDICE A).

5.8. Devolução dos resultados

Cada longevo que participou da pesquisa recebeu um *flyer*, de linguagem fácil e acessível com informações sobre a vitamina D (ANEXO VII).

Os participantes que apresentaram níveis séricos deficientes de vitamina D foram orientados a procurar o seu médico para o mesmo decidir sobre a necessidade ou não de suplementação.

6. RESULTADOS

6.1 Descrição da Amostra

No total, 69 longevos participaram deste estudo. A idade média dos participantes foi 92,02 ($\pm 3,25$) anos variando de 87 a 101 anos. A maioria dos entrevistados eram mulheres (64%), viúvos (62%), de cor branca (71%) e moravam com familiares (87%). Durante a maior parte da sua vida laboral, grande parte deles trabalhava no comércio (28%). Sobre o grau de escolaridade, a maioria dos longevos concluiu o ensino primário (50%) e, apresentou uma média de 6 ($\pm 3,98$), anos de estudo. Em relação a renda familiar mensal, a mínima foi de 1 salário mínimo e a máxima 11 salários (média 3,18 $\pm 2,22$ salários).

O nível médio de 25 (OH) D dos longevos foi de 22,47($\pm 7,23$) ng/mL, variando de 10,44 a 40,65 ng/mL. A prevalência de deficiência e insuficiência de vitamina D foi de 46,4 e 36,2% respectivamente. Apenas 17,4% dos longevos apresentaram níveis suficientes de 25(OH).

6.1.1 Características sócio demográficas e níveis séricos de 25 (OH) D.

A distribuição dos níveis deficiente, insuficiente e suficiente de 25(OH) D de acordo com a faixa etária, gênero, estado conjugal, escolaridade, ocupação e arranjo familiar dos longevos esta demonstrada na tabela 1. Os níveis séricos de 25(OH) D não foram significativamente associados às características sócio demográficas. Os longevos mais jovens (<90 anos) apresentaram melhores níveis de vitamina D. A prevalência de deficiência e insuficiência de vitamina D foi mais frequente entre as mulheres, 36% delas apresentaram níveis insuficientes de 25(OH) D e 48% deficientes. Níveis suficientes de 25(OH) D foram mais frequentes entre os solteiros (28,6%), com pós-graduação (33%), comerciários (33%) e nos que moravam sozinhos (20%). Quanto a renda, os longevos com melhores níveis de vitamina D ganhavam em média 3,08 ($\pm 2,02$) salários.

Com relação as características sócio demográficas, observamos que os longevos das faixas etárias mais jovens (<90 anos), do sexo masculino e estado civil solteiro tiveram uma frequência de níveis suficientes de 25 (OH) D maior que o esperado (17,4%).

Tabela 1. Características sócio demográficas dos longevos de acordo com os níveis séricos de 25 (OH) D.

	Deficiência n (%)	Insuficiência n (%)	Suficiência n (%)	Total n (%)	p
Idade	32 (46,4) 92,37±3,59	25 (36,2) 91,92±2,94	12 (17,4) 91,33±3,95	69 92,02 ±3,25	0,622
Faixa etária					
< 90	11 (47,83)	7 (30,43)	5 (21,74)	23 (33,33)	0,748
90 – 99	20 (44,44)	18 (40)	7 (15,56)	45 (65,22)	
100 +	1 (100)	0	0	1 (1,45)	
Gênero					
Feminino	21 (47,73)	16 (36,36)	7 (15,91)	44 (63,77)	0,904
Masculino	11 (44)	9 (36)	5 (20)	25 (36,23)	
Estado conjugal					
Solteiro (a)	2 (28,57)	3 (42,86)	2 (28,57)	7	0,779
Casado (a)	8 (44,44)	8 (44,44)	2 (11,11)	18	
União estável	1 (100)	0	0	1	
Viúvo (a)	21 (48,84)	14 (32,56)	8 (18,60)	43	
Escolaridade					
Nenhuma	4 (50)	3 (37,5)	1 (12,5)	8 (11,94)	0,870
Primário	15 (44,12)	12 (35,29)	7 (20,59)	34 (50,75)	
Ginásio/1º grau	4 (33,33)	5 (41,67)	3 (25)	12 (17,91)	
2º grau	4 (57,14)	3 (42,86)	0	7 (10,45)	
Curso superior	4 (66,67)	1 (16,67)	1 (16,67)	6 (8,96)	
Anos de estudo	6,29±4,39	5,70±3,73	5,83±3,58	6 (±3,98)	0,952
Ocupação durante maior parte da vida					
No lar	6 (54,55)	4 (36,36)	1 (9,09)	11 (28,21)	0,472
Comércio	6 (46,15)	4 (30,77)	3 (23,08)	13 (33,33)	
Costura	2 (33,33)	3 (50)	1 (16,67)	6 (15,38)	
Tribunal	0	0	1 (100)	1 (2,56)	
Ensino	2 (66,67)	1 (33,33)	0	3 (7,69)	
Mecânica	0	0	1 (100)	1 (2,56)	
Agricultura	0	1 (100)	0	1 (2,56)	
Construção	2 (66,67)	0	1 (33,33)	3 (7,69)	
Não informado	14 (46,67)	12 (40)	4 (13,33)	30 (43,48)	
Renda					
Salário mínimo	3,34 ±2,62	3,04 ±1,88	3,08 ±2,02	3,18±2,22	0,998
Arranjo familiar					
Mora com familiar	27 (46,55)	20 (34,48)	11 (18,97)	58 (86,57)	0,585
Mora com cuidador	1 (25)	3 (75)	0	4 (5,97)	
Mora só	2 (40)	2 (40)	1 (20)	5 (7,46)	

A distribuição do percentual foi testada pelo Qui-quadrado e os valores médios por Anova
 p= valor de p, níveis de significância de 5% (p <0,05) são considerados significativos e, os níveis entre 5 e 10% são considerados indicativos de significância.

Níveis deficientes de 25 (OH) D: < 20ng/mL.

Níveis insuficientes de 25 (OH): entre 20 e 30 ng/mL

Níveis suficientes de 25 (OH) D: > 30ng/mL.

Salário mínimo R\$ 937,00 (Junho, 2017).

6.1.2 Características da pele e níveis séricos de 25 (OH) D

Na Tabela 2 observamos as características da pele dos longevos, de acordo com os níveis séricos de vitamina D. Níveis deficientes de vitamina D foram observados com maior frequência entre os longevos de cor parda (50%) e branca (49%) e insuficientes entre os de cor preta (83%).

De acordo com o colorímetro, a quantidade de pigmentos da pele variou de valores de R (vermelho) 174, G (verde) 146 e B (azul) 128 (longevo de pele mais clara) a R 511, G 487 e B 387 (longevo de pele mais escura), respectivamente.

Apesar de diferenças não significativas, níveis suficientes de 25(OH) D, apresentaram menores valores médio de R ($316,50 \pm 62,35$), G ($259,75 \pm 58,72$) no colorímetro, ou seja, pele mais escura, enquanto que a pigmentação B foi menor no nível insuficiente ($224,12 \pm 70,77$).

Tabela 2. Características de pele dos longevos de acordo com os níveis séricos de 25 (OH) D.

	Deficiente n (%)	Insuficiente n (%)	Suficiente n (%)	Total n (%)	p
Cor da pele					
Branca	24 (48,98)	17 (34,09)	8 (16,33)	49 (71,01)	0,095
Parda/mulata	7 (50)	3 (21,43)	4 (28,57)	14 (20,29)	
Preta	1 (16,67)	5 (83,33)	0	6 (8,7)	
Pigmentação da pele					
Valor de R	$329,90 \pm 45,12$	$327,96 \pm 80,39$	$316,50 \pm 62,35$	$326,86 \pm 62,14$	0,363
Valor de G	$263,62 \pm 42,69$	$266,08 \pm 82,84$	$259,75 \pm 58,72$	$263,84 \pm 61,77$	0,507
Valor de B	$228,21 \pm 44,33$	$224,12 \pm 70,77$	$226,75 \pm 58,75$	$226,47 \pm 56,79$	0,289

A distribuição do percentual foi testada pelo Qui-quadrado e os valores médios por Anova

p= valor de p, níveis de significância de 5% ($p < 0,05$) são considerados significativos e, os níveis entre 5 e 10% são considerados indicativos de significância.

Níveis deficientes de 25 (OH) D: $< 20 \text{ ng/mL}$.

Níveis insuficientes de 25 (OH): entre 20 e 30 ng/mL

Níveis suficientes de 25 (OH) D: $> 30 \text{ ng/mL}$.

Valor de R, valor de red, vermelho no colorímetro

Valor de G, valor de green, verde no colorímetro

Valor de B, valor de blue, azul no colorímetro

6.1.3 Características antropométricas e níveis séricos de 25 (OH) D

O peso atual dos entrevistados variou de 40 a 91 Kg, com um valor médio de 62,49 ($\pm 11,37$) Kg. A estatura média dos entrevistados foi de 157,98 ($\pm 11,95$) cm e, o longevo mais baixo tinha 131 cm e o mais alto 185 cm.

Os dados antropométricos de acordo com níveis de 25(OH) D estão apresentados na Tabela 3. Quanto à antropometria, foi observado com maior frequência níveis suficientes de 25 (OH) D em longevos com maior peso, estatura, e circunferência da panturrilha. Os níveis deficientes de 25(OH) D foram mais frequentes na maior media de circunferência abdominal ($96,15 \pm 12,25$ cm). Verificou-se que, a medida que aumentava o IMC os níveis de 25 (OH) D melhoravam ($p=0,092$), respectivamente $24,77 (\pm 3,42)$ Kg/m², $24,31 (\pm 4,14)$ Kg/m², $26,51 (\pm 2,66)$ Kg/m², nos níveis deficiente, insuficiente e suficiente.

De acordo com o Índice de Massa Corporal, a maior parte dos longevos eram eutróficos (51%), seguido por sobrepeso (29%) e magreza (20%). Quanto a classificação do IMC, foram observados maior prevalência de deficiência (50%) e insuficiência (50%) nos longevos em estado de magreza.

De acordo com o grau de risco para doenças cardiovasculares, níveis insuficientes de 25 (OH) D foram significativamente associado a longevos em alto risco para doenças cardiovasculares ($p = 0,018$).

Conforme a classificação da circunferência da panturrilha (CP), a maior parte dos longevos (78%) apresentou adequação. Apesar de não haver uma diferença estatisticamente significativa, os longevos com valores de circunferência da panturrilha inferiores a 30 cm (não adequado) apresentaram com mais frequência níveis deficientes de 25(OH) D.

Tabela 3. Antropometria dos longevos de acordo com os níveis séricos de 25 (OH) D.

Dados antropométricos	Deficiência n (%)	Insuficiência n (%)	Suficiência n (%)	Total n (%)	p
Peso atual (Kg)	61,84±10,98	61,30±13,30	66,16±7,68	62,49 ±11,37	0,459
Estatura (cm)	158,20±10,8	157,62±11,59	158,25±11,64	157,98±11,95	0,943
IMC (Kg/m ²)	24,77±3,42	24,31±4,14	26,51±2,66	24,94±3,62	0,092
CA (cm)	96,15±12,25	89,87±13,70	94,62±7,48	93,42±12,28	0,251
CP (cm)	32,66±4,12	32,40±4,58	34,70±2,66	32,93±4,11	0,693
Classificação IMC					
Magreza	6 (50)	6 (50)	0	12 (20,34)	0,141
Eutrofia	13 (43,36)	11 (36,67)	6 (20)	30 (50,85)	
Sobrepeso	6 (35,29)	5 (29,41)	6 (35,29)	17 (28,81)	
Classificação CA					
Sem risco	4 (28,57)	10 (71,43)	0	14 (22,58)	0,018
Risco aumentado	5 (27,78)	5 (27,78)	8 (44,44)	18 (29,03)	
Risco muito aumentado	17 (56,67)	9 (30)	4 (13,33)	30 (48,39)	
Classificação CP					
Adequado	23 (44,23)	18 (34,62)	11 (21,15)	52 (77,61)	0,434

Não adequado	8(53,33)	6 (40)	1 (6,67)	15 (22,39)
A distribuição do percentual foi testada pelo Qui-quadrado e os valores médios por Anova.				
p= valor de p, níveis de significância de 5% (p <0,05) são considerados significativos e, os níveis entre 5 e 10% são considerados indicativos de significância.				
Níveis deficientes de 25 (OH) D: < 20ng/mL.				
Níveis insuficientes de 25 (OH): entre 20 e 30 ng/mL				
Níveis suficientes de 25 (OH) D: > 30ng /mL.				
IMC = Índice de Massa Corporal				
CA=Circunferência abdominal				
CP=Circunferência da panturrilha				

6.1.4 Características clínicas e níveis séricos de 25 (OH) D

Os longevos foram questionados sobre informações consideradas relevantes para os níveis séricos de 25(OH) D, em especial sobre autopercepção de saúde, apetite, mastigação, dor, frequência com que saem de casa, prática de atividade física, comorbidades e uso de suplementação (os dados são encontrados na Tabela 4).

Quando lhes questionado: “Em geral diria que sua saúde é?” 59% dos longevos tem percepção de saúde boa ou ótima e 39% classificaram sua saúde como regular. Os longevos com auto percepção boa ou ótima de saúde foram mais suficientes nos níveis séricos de 25(OH) D do que os com auto percepção de saúde regular ou péssima.

O apetite ou vontade de comer, foi considerado bom ou ótimo por 64% dos idosos. A maioria dos longevos (62,5%) com apetite regular apresentaram níveis deficientes de 25(OH) D. Os entrevistados que consideram seu apetite bom ou ótimo, apresentaram, com mais frequência níveis suficientes de 25(OH) D do que os com apetite má ou péssimo.

A classificação da mastigação (para alimentos que gostaria de comer) foi considerada ótima pela maioria dos entrevistados (53%). Níveis suficientes de 25(OH)D foram vistos, com mais frequência em longevos com mastigação boa (22%) e ótima (21%).

Os longevos que relataram sentir dor crônica eram minoria (42%) e, 43% destes apresentaram níveis deficientes de 25(OH) D. Já dos sem relato de dor (58%), 36% apresentaram níveis insuficientes de 25(OH) D e 18% suficientes.

A frequência que sai de casa e a prática da atividade física entre os longevos também foram avaliadas. Salienta-se que os longevos com níveis suficientes de 25(OH) D saíam de casa com mais frequência (13,91±12,35 vezes ao mês). Sobre a prática de atividade física (exercício físico ou esporte), 77% dos longevos são sedentários e 14% praticam diariamente algum tipo de

atividade física. A prática regular de exercício físico ou esporte foi significativamente associada a níveis adequados de 25(OH) D ($p=0,023$).

Com relação a comorbidades, os longevos referiram em média 4,18 ($\pm 2,35$) doenças, dentre as mais citadas estão as doenças oftalmológicas (70%), hipertensão (57%), cardiopatia (50%), artrose (40%) e depressão (35%). Os entrevistados com menor número de doenças referidas ($3,58 \pm 2,92$ comorbidades), apresentaram níveis suficientes de 25(OH) D. A maior parte dos longevos que referiram doenças oftalmológicas (40%), cardiopatia (47%), HAS (51%), demência (80%), diabetes (58%), depressão (47%), ansiedade (45%) e infecção urinária (55%) apresentaram com maior frequência níveis deficientes de 25 (OH) D.

Sobre os fármacos, a grande maioria dos longevos (94%) mencionou o uso, destes, apenas 17% apresentaram níveis suficientes de 25(OH) D. A média de medicamentos desta amostra foi 5,47 ($\pm 2,89$).

A suplementação de vitamina D seja por medicamentos (FontD ®, SupraD ®, Aide3 ®, MaxxiD3 ®, DePura ®, Addera D3 ®, DoseD ®) ou por óleo de bacalhau foi investigada. Apenas 14% dos longevos faziam uso de suplementação de vitamina D, destes 40% mostraram níveis suficientes da vitamina. Dos longevos não suplementados (85%), 51% apresentaram níveis deficientes de 25(OH) D e 36% insuficientes ($p=0,072$).

Portanto, com relação aos dados clínicos, observou-se que uma melhor percepção de saúde, apetite e mastigação, a prática diária de atividade física e, o uso de suplementação tiveram uma frequência de níveis suficientes de 25(OH) D maior que o esperado (17,4%).

Tabela 4. Caracterização dos longevos conforme dados clínicos de acordo com os níveis séricos de 25 (OH) D.

	Deficiência n (%)	Insuficiência n (%)	Suficiência n (%)	Total n (%)	p
Percepção de saúde					
Boa/ótima	18 (43,90)	14 (34,15)	9 (21,95)	41 (59,42)	0,677
Regular	12 (54,55)	8 (36,36)	2 (9,09)	22 (31,88)	
Má/péssima	2 (33,33)	3 (50)	1 (16,67)	6 (8,70)	
Apetite					
Ótimo/bom	18 (41,86)	15 (34,88)	10 (23,26)	43 (64,18)	0,238
Regular	10 (62,50)	5 (31,25)	1 (6,25)	16 (23,18)	
Mal/péssimo	2 (25)	5 (62,5)	1 (12,5)	8 (11,94)	
Mastigação					
Sonda	1	0	0	1 (1,56)	0,611
Ótima	16 (47,06)	11 (32,35)	7 (20,59)	34 (53,13)	

Boa	2 (22,22)	5 (55,56)	2 (22,22)	9 (14,06)	
Regular	6 (54,55)	4 (36,36)	1 (9,09)	11 (17,19)	
Má	2 (100)	0	0	2 (3,13)	
Péssima	1 (25)	2 (50)	1 (25)	4 (6,25)	
Relato de dor					
Sem dor	17 (44,74)	14 (36,38)	7 (18,42)	38 (57,58)	0,979
Dor constante	12 (42,86)	11 (39,29)	5 (17,86)	28 (42,42)	
Frequência que sai de casa					
Veze/mês	7,93±10,53	11,40±12,28	13,91±12,35	10,29±11,59	0,213
Atividade física/semana					
Nenhuma	27 (50)	20 (34,04)	7 (12,96)	54 (77,12)	0,023
2 vezes	3 (50)	3 (50)	0	6 (8,82)	
Todos os dias	2 (22,22)	2 (22,22)	5 (55,56)	9 (14,06)	
Número de comorbidades	4,06±2,18	4,64±2,72	3,58±2,92	4,18±2,35	0,486
Comorbidades					
Oftalmológica	19 (40,43)	18 (38,30)	10 (21,28)	47 (70,15)	0,426
Cardiopatia	16 (47,06)	13 (38,24)	5 (14,71)	34 (50)	0,816
AVC	0	5 (83,33)	1 (16,67)	6 (8,82)	0,032
HAS	20 (51,28)	15 (38,46)	4 (10,26)	39 (57,35)	0,169
Demência	4 (80)	1 (20)	0	5 (7,35)	0,250
Diabetes	7 (58,33)	4 (33,33)	1 (8,33)	12 (17,65)	0,526
Depressão	11 (45,83)	9 (37,50)	4 (16,67)	24 (35,29)	0,987
Ansiedade	5 (45,45)	4 (36,36)	2 (18,18)	11 (16,18)	0,998
Problema intestinal	8 (47,06)	7 (41,18)	2 (11,76)	17 (25)	0,750
Problema respiratório	6 (46,15)	7 (53,85)	0	13 (19,12)	0,127
Câncer	4 (36,36)	5 (45,45)	2 (18,18)	11 (16,18)	0,772
Pulmão	0	1 (100)	0	1 (9,09)	
Próstata	0	1 (100)	0	1 (9,09)	
Mama	0	2 (100)	0	2 (18,18)	
Bexiga	0	0	1 (100)	1 (9,09)	
Útero	1 (100)	0	0	1 (9,09)	
Artrose	10 (37,04)	12 (44,44)	5 (18,52)	27 (39,71)	0,482
Obesidade	2 (50)	2 (50)	0	4 (5,88)	0,615
Infecção urinária	6 (54,55)	3 (27,27)	2 (18,18)	11 (16,18)	0,757
Doença da tireoide	5 (31,25)	7 (43,75)	4 (25)	16 (23,56)	0,394
Outra doença	7 (63,64)	3 (27,27)	1 (9,09)	11 (16,18)	0,405
Uso de medicamentos					
Sim	30 (46,88)	23 (35,94)	11 (17,19)	64 (94,12)	0,649
Não	1 (25)	2 (50)	1 (25)	4 (5,88)	
Número de medicamentos	5,32±2,77	5,36±3,02	6,08±3,11	5,47±2,89	0,738
Suplementação de vitamina D					
Sim	2 (20)	4 (40)	4 (40)	10 (14,49)	0,072
Não	30 (50,85)	21 (35,59)	8 (13,56)	59 (85,51)	

A distribuição do percentual foi testada pelo Qui-quadrado e os valores médios por Anova.

p= valor de p, níveis de significância de 5% (p <0,05) são considerados significativos e, os níveis entre 5 e 10% são considerados indicativos de significância.

Níveis deficientes de 25 (OH) D: < 20ng/mL.

Níveis insuficientes de 25 (OH): entre 20 e 30 ng/mL

Níveis suficientes de 25 (OH) D: > 30ng/mL.

AVC=Acidente Vascular Cerebral

HAS=Hipertensão Arterial Sistêmica

6.1.5 Características da função cognitiva e níveis séricos de 25 (OH) D

Os longevos foram avaliados quanto à função cognitiva, através do Mini Exame do Estado Mental (MEEM). Desta forma, verificou-se uma média do MEEM de 18,50 ($\pm 9,34$) pontos. Entre os grupos deficiente, insuficiente e suficiente, observamos um incremento nas médias do MEEM, respectivamente 17,06 ($\pm 9,10$), 18,84 ($\pm 10,18$) e 21,66 ($\pm 7,91$) pontos. Em relação a classificação do MEEM, 55% dos longevos não apresentaram prejuízo cognitivo. Por outro lado, os longevos com prejuízo cognitivo foram significativamente associados a níveis deficientes de 25 (OH) D ($p=0,012$). As características de cognição dos longevos de acordo com os níveis séricos de 25 (OH) D estão apresentadas na Tabela 5.

Sobre a avaliação da depressão, pela Escala de Depressão Geriátrica – *Geriatric Depression Scale*, observou-se uma média de, respectivamente 1,46 ($\pm 1,13$), 1,44 ($\pm 1,26$) e 1,41 ($\pm 0,99$) pontos para os longevos em deficiência, insuficiência e suficiência. E, uma frequência maior que a esperada de longevos suficientes em vitamina D com sintomas depressivos.

Tabela 5. Características de cognição dos longevos de acordo com os níveis séricos de 25 (OH) D.

	Deficiência n (%)	Insuficiência (%)	n	Suficiência n (%)	Total n (%)	p
MEEM	17,06 \pm 9,10	18,84 \pm 10,18		21,66 \pm 7,91	18,50 \pm 9,34	0,249
Normal	13 (34,21)	14 (36,84)		11 (28,95)	38 (55,07)	0,012
Prejuízo cognitivo	19 (61,29)	11 (35,48)		1 (3,23)	31 (44,93)	
GDS	1,46 \pm 1,13	1,44 \pm 1,26		1,41 \pm 0,99	1,44 \pm 1,14	0,943
Normal	19 (44,19)	17 (39,53)		7 (16,28)	43 (62,32)	0,762
Suspeita de depressão	13 (50)	8 (30,77)		5 (19,23)	26 (37,68)	

A distribuição do percentual foi testada pelo Qui-quadrado e os valores médios por Anova

p= valor de p, níveis de significância de 5% ($p < 0,05$) são considerados significativos e, os níveis entre 5 e 10% são considerados indicativos de significância.

Níveis deficientes de 25 (OH) D: < 20 ng/mL.

Níveis insuficientes de 25 (OH): entre 20 e 30 ng/mL

Níveis suficientes de 25 (OH) D: > 30 ng/mL.

MEEM= Mini Exame do Estado Mental

GDS= Escala de Depressão Geriátrica – *Geriatric Depression Scale*

6.1.6 Hábitos de exposição solar e níveis séricos de 25 (OH) D

A Tabela 6 mostra os hábitos de se expor ou evitar o sol e níveis de 25 (OH) D. A maioria dos longevos (54%) afirmou se expor ao sol, destes, apenas 15% apresentaram níveis

suficientes de 25(OH) D. Dos que evitam o sol (46%), grande parte mostrou níveis deficientes e insuficientes de 25 (OH) D, respectivamente 39 e 35%.

Sobre os longevos que afirmaram se expor ao sol, uma exposição diária resultou em maior frequência de suficiência. Também, uma de exposição solar de 15 a 30 minutos ao dia foi suficiente para 33% dos longevos adquirirem níveis adequados de vitamina D.

A maior parte dos longevos (61%) preconizou a exposição ao sol nos horários de baixa UV. Dos participantes com exposição solar em maiores radiações UV, apenas 16% foram classificados como suficientes em comparação com 23% dos longevos suficientes em vitamina D que se expõem em baixa UV ($p=0,647$).

O uso e o tipo de proteção solar, sejam por cosméticos ou por meio de proteção mecânica (chapéu e luvas) também foram investigados. Sobre o protetor solar, a maioria dos entrevistados (88%) não fazia uso. Dos longevos que usavam protetor solar, 6% referiu aplicar no rosto e 6% no rosto e nos braços. A maior parte (67%) dos que aplicavam o filtro solar em uma frequência de até 2 dias na semana apresentaram níveis suficientes e, os que aplicavam o FPS diariamente, 33% foram classificados com níveis adequados de vitamina D.

A frequência de aplicação de protetor solar, o uso de chapéu e a estação do ano não foram associados aos níveis de 25(OH) D. Por outro lado, o fator de proteção solar teve associação significativa a níveis suficientes de 25(OH) D ($p=0,028$).

Tabela 6. Hábitos de exposição solar dos longevos de acordo com os níveis séricos de 25 (OH) D*.

Características	Deficiência n (%)	Insuficiência n (%)	Suficiência n (%)	Total n (%)	p
Exposição solar*					
Sim	14 (51,85)	9 (33,33)	4 (14,81)	27 (54)	0,539
Não	9 (39,13)	8 (34,78)	6 (26,09)	23 (46)	
Frequência de exposição*					
1 a 2x semana	4 (66,67)	2 (33,33)	0	6 (12)	0,846
3 a 4x semana	2 (66,67)	1 (33,33)	0	3 (6)	
5 a 6x semana	1 (50)	1 (50)	0	2 (4)	
Diariamente	7(43,75)	5(31,25)	4(25,00)	16(59,23)	
Duração da exposição*					
Nenhuma	9 (39,13)	8 (37,78)	6 (26,09)	23 (46)	0,568
Até 15 min	5 (71,43)	1 (14,29)	1(14,29)	7 (14)	
Entre 15 e 30 min	1 (16,67)	3 (50)	2 (33,33)	6 (12)	
30 a 60 min	4 (66,67)	2 (33,33)	0	6 (12)	
Mais de 1h	4 (50)	3 (37,50)	1 (12,5)	8 (16)	

Hora de exposição*					
Baixa UV	14 (46,67)	9 (30)	7 (23,33)	30 (61,22)	0,647
Alta UV	8 (42,11)	8 (42,11)	3 (15,79)	19 (38,78)	
Uso de filtro solar*					
Sim	1 (16,67)	2 (33,33)	3 (50)	6 (12)	0,113
Não	22 (50)	15 (34,09)	7 (15,91)	44 (88)	
Frequência aplicação FPS*					
1 a 2x semana	0	1 (33,33)	2 (66,67)	3 (50)	0,236
Diariamente	1 (33,33)	1 (33,33)	1 (33,33)	3 (50)	
FPS*					
FPS 20	0	1 (100)	0	1 (25)	0,028
FPS 30	0	0	2 (100)	2 (50)	
FPS 50	0	0	1 (100)	1 (25)	
Local de aplicação FPS*					
Nenhum	22 (48,89)	16 (35,56)	7 (15,56)	45 (88,24)	0,115
Rosto	0	2 (66,67)	1 (33,33)	3 (5,88)	
Rosto e braços	1 (33,33)	0	2 (66,67)	3 (5,88)	
Uso de chapéu*					
Sim	0	1 (4,17)	0	67 (98,63)	0,394
Não	32 (47,76)	23(34,33)	12 (17,91)	1 (1,47)	
Estação do ano					
Primavera	13 (39,39)	11 (33,33)	9 (27,27)	33 (47,83)	0,339
Verão	1 (50)	1 (50)	0	2 (2,9)	
Inverno	18 (52,94)	13 (38,24)	3 (8,82)	34 (49,28)	

* Nem todos os participantes responderam este quesito.

A distribuição do percentual foi testada pelo Qui-quadrado e os valores médios por Anova.

p= valor de p, níveis de significância de 5% ($p < 0,05$) são considerados significativos e, os níveis entre 5 e 10% são considerados indicativos de significância.

Níveis deficientes de 25 (OH) D: $< 20\text{ng/mL}$.

Níveis insuficientes de 25 (OH): entre 20 e 30 ng/mL

Níveis suficientes de 25 (OH) D: $> 30\text{ng/mL}$.

UV= Ultravioleta

FPS=Fator de Proteção Solar

6.1.7 Consumo alimentar e níveis séricos de 25 (OH) D

O consumo de alimentos fontes de vitamina D foi avaliado e apresentado na tabela 7. Ovos, leite integral e manteiga foram os alimentos mais consumidos. Os participantes classificados com níveis de suficientes de 25 (OH) D mostraram uma ingestão mais frequente de leites (desnatado e sem lactose), fígado bovino e bacalhau. O consumo de leite semidesnatado ($p=0,060$) foi indicativo de significância e, a ingestão de manteiga ($p=0,022$), salmão ($p=0,009$) e cogumelo do tipo Paris ($p=0,093$) foram significativamente associados a níveis adequados de vitamina D.

Foi avaliado também o consumo de todos os alimentos e todos os peixes, ricos em vitamina D pelos longevos. Os entrevistados com níveis suficientes de 25 (OH) D, consumiam

em média 15,41 ($\pm 7,75$) porções de alimentos fonte de vitamina D e, apenas 0,25 ($\pm 0,62$) porção de peixe.

Tabela 7. Consumo alimentar dos longevos de acordo com os níveis séricos de 25 (OH) D.

	Deficiência n (%)	Insuficiência n (%)	Suficiência n (%)	Total n (%)	p
CONSUMO ALIMENTAR (pps)					
Produtos lácteos e ovos					
Leite integral	7,50 \pm 7,54	8,84 \pm 8,26	5,25 \pm 7,96	7,59 \pm 7,86	0,331
Semidesnatado	0,00 \pm 0,00	2,24 \pm 5,23	2,33 \pm 5,44	1,0 \pm 3,51	0,060
Leite desnatado	1,37 \pm 3,42	0,00 \pm 0,00	2,33 \pm 6,21	1,04 \pm 3,51	0,112
Leite sem lactose	0,21 \pm 1,23	0,28 \pm 1,40	1,16 \pm 4,04	0,40 \pm 2,03	0,726
Leite em pó	0,43 \pm 2,47	0,56 \pm 2,80	1,16 \pm 4,04	0,60 \pm 2,87	0,751
Ovo	0,89 \pm 1,14	1,16 \pm 2,09	0,75 \pm 0,75	0,96 \pm 1,50	0,873
Gema	0,93 \pm 1,16	1,16 \pm 2,09	0,75 \pm 0,75	0,98 \pm 1,50	0,824
Carne e produtos relacionados					
Fígado de boi	0,06 \pm 0,35	0,04 \pm 0,20	0,08 \pm 0,28	0,05 \pm 0,29	0,766
Fígado de frango	0,03 \pm 0,17	0,00 \pm 0,00	0,00 \pm 0,00	0,01 \pm 0,12	0,560
Gorduras					
Manteiga	0,00 \pm 0,00	1,12 \pm 3,87	1,0 \pm 2,21	0,17 \pm 2,52	0,022
Peixes e produtos relacionados					
Atum	0,00 \pm 0,00	0,04 \pm 0,20	0,00 \pm 0,00	0,01 \pm 0,12	0,415
Anjo	0,03 \pm 0,17	0,00 \pm 0,00	0,00 \pm 0,00	0,01 \pm 0,12	0,560
Bacalhau	0,00 \pm 0,00	0,00 \pm 0,00	0,08 \pm 0,28	0,01 \pm 0,12	0,093
Bagre	0,03 \pm 0,17	0,00 \pm 0,00	0,00 \pm 0,00	0,01 \pm 0,12	0,560
Camarão	0,03 \pm 0,17	0,00 \pm 0,00	0,00 \pm 0,00	0,01 \pm 0,12	0,560
Namorado	0,00 \pm 0,00	0,20 \pm 1,00	0,00 \pm 0,00	0,07 \pm 0,60	0,414
Panga	0,03 \pm 0,17	0,00 \pm 0,00	0,00 \pm 0,00	0,01 \pm 0,12	0,560
Salmão	0,00 \pm 0,00	0,00 \pm 0,00	0,08 \pm 0,28	0,01 \pm 0,12	0,009
Siri	0,06 \pm 0,24	0,00 \pm 0,00	0,00 \pm 0,00	0,02 \pm 0,16	0,309
Tainha	0,03 \pm 0,17	0,00 \pm 0,00	0,00 \pm 0,00	0,01 \pm 0,12	0,560
Tilapia	0,15 \pm 0,44	0,12 \pm 0,33	0,08 \pm 0,28	0,13 \pm 0,38	0,918
Truta	0,00 \pm 0,00	0,08 \pm 0,27	0,00 \pm 0,00	0,02 \pm 0,16	0,167
Fungos					
Cogumelo Shitake	0,06 \pm 0,24	0,00 \pm 0,00	0,00 \pm 0,00	0,02 \pm 0,16	0,309
Cogumelo Paris	0,00 \pm 0,00	0,00 \pm 0,00	0,08 \pm 0,28	0,01 \pm 0,12	0,093
Peixes	0,37\pm0,65	0,44\pm1,12	0,25\pm0,62	0,37\pm0,84	0,730
Todos os alimentos	12,26\pm7,09	16,28\pm10,20	15,41\pm7,75	14,26\pm8,54	0,472

A distribuição do percentual foi testada pelo Qui-quadrado e os valores médios por Anova.

p= valor de p, níveis de significância de 5% ($p < 0,05$) são considerados significativos e, os níveis entre 5 e 10% são considerados indicativos de significância.

Níveis deficientes de 25 (OH) D: $< 20\text{ng/mL}$.

Níveis insuficientes de 25 (OH): entre 20 e 30 ng/mL

Níveis suficientes de 25 (OH) D: $> 30\text{ng/mL}$.

Peixes= Atum+Anjo+Bacalhau+Bagre +Camarão+Namorado+Panga+Salmão+Siri+Tainha+Tilapia+Truta

Todos os alimentos= Leite integral+Leite semi desnatado+Leite desnatado+Leite sem lactose+Leite em pó +Ovo+Gema+Fígado de boi+Fígado de frango+Manteiga+todos os peixes+Cogumelo Shitake+Cogumelo Paris

pps=porções por semana.

6.1.8 Fatores relacionados aos níveis séricos de 25 (OH) D

As variáveis independentes significativas foram incluídas em um modelo univariado de regressão linear (Tabela 8). De acordo com esta análise, foram preditores positivos significativos o uso de suplementação ($p= 0.016$), o consumo de leite semidesnatado ($p= 0,006$), a atividade física ($p= 0,003$), o relato de AVC ($p= 0,037$) e o fator de proteção solar (FPS) ($p= 0,026$). Ou seja, a presença destes fatores está relacionada a maiores níveis séricos de 25 (OH) D. Por outro lado, a circunferência abdominal (risco muito aumentado para doenças cardiovasculares) e o MEEM (prejuízo cognitivo) foram preditores negativos dos níveis séricos de 25 (OH) D. Ou seja, longevos classificados em risco muito aumentado para doenças cardiovasculares apresentaram significativamente menores níveis de 25 (OH) D do que os em risco aumentado ($p=0,016$). Igualmente, entrevistados com prejuízo cognitivos identificados pelo MEEM, apresentaram níveis significativamente menores de 25 (OH) D do que longevos cognitivamente preservados ($p=0,0053$). O consumo de manteiga ($p=0,067$) e de cogumelo do tipo paris ($p=0,099$) foram indicativos de significância como preditores positivos nos níveis séricos de 25(OH) D.

Tabela 8. Resultado do modelo univariado de regressão linear para a predição de níveis séricos de 25(OH) D.

Variáveis	Coefficiente	P	r²
Cor da pele			
Parda/mulata x branca	1,844	0,407494	0,01
Preta x branca	0,588	0,852842	
Composição corporal			
IMC	0,235	0,376389	0,01
CA Risco muito aumentado x risco aumentado	-5,225	0,016510	0,09
CA Sem risco x risco aumentado	-3,842	0,134240	
Suplementação vitamina D			
Sim x não	5,850	0,016851	0,08
Consumo alimentar			
Leite semidesnatado (porções/dia)	0,591	0,006512	0,11
Bacalhau (porções/dia)	10,473	0,151884	0,03
Cogumelo Paris (porções/dia)	12,005	0,099640	0,04
Manteiga (porções/dia)	0,632	0,067816	0,05
Salmão (porções/dia)	10,473	0,151884	0,03
Atividade física	1,066	0,003197	0,12
Comorbidades			
AVC	6,423	0,037210	0,06

Aspectos cognitivos

MEEM Prejuízo cognitivo x normal	-4,787	0,005361	0,11
----------------------------------	--------	----------	------

Hábito de proteção solar

FPS	0,183	0,026096	0,10
-----	-------	----------	------

IMC=Índice de Massa Corporal, CA=Circunferência do Abdômen, AVC=Acidente Vascular Cerebral, FPS=Fator de Proteção Solar

As variáveis menos significativas foram excluídas do modelo de regressão linear. No modelo final de regressão (Tabela 9) permaneceram a atividade física ($p=0,009$), e o fator de proteção solar ($p=0,016$), como preditores positivos dos níveis séricos de 25(OH) D. O consumo de manteiga foi indicativo de significância ($p=0,095$).

Tabela 9. Resultado do modelo final de regressão linear para a predição de níveis séricos de 25(OH) D.

Variáveis	Coefficiente	p	r ²
Consumo alimentar			
Manteiga (porções/dia)	0,565	0,095789	0,26
Atividade física	1,022	0,009792	
Hábito de proteção solar			
FPS	0,183	0,016928	

FPS=Fator de Proteção Solar

7. DISCUSSÃO

Este estudo com idosos longevos, realizado durante o inverno, primavera e verão, em Porto Alegre (30° latitude) investigou os fatores que influenciam os níveis séricos de vitamina D. Entre estes fatores, o gênero, a idade, a cor da pele, a composição corporal, a cognição, o uso de suplementação, a ingestão dietética de vitamina D e os hábitos de se expor de ou evitar sol foram importantes em termos de maiores ou menores níveis de 25 (OH) D.

Sobre os níveis séricos adequados de 25 (OH) D existem controvérsias (HOLICK, 2004^A). O Instituto de Medicina dos Estados Unidos (IOM), recomenda, um mínimo de 20 ng/mL, a Sociedade de Endocrinologia dos EUA aconselha, pelo menos 30 ng/ml de 25(OH) D para reduzir o risco de fraturas (HOLICK *et al.*, 2011). Coincidindo com essa, a Sociedade Européia para Aspectos Clínicos e Econômicos de Osteoporose e Osteoartrite (ESCEO) orienta que idosos frágeis, em risco de quedas e fraturas, devem apresentar, um mínimo 30 ng / mL de 25(OH) D (RIZZOLI *et al.*, 2013). Para a proteção contra osteoporose, as concentrações recomendadas de 25 (OH) D variam de 16 a 40 ng/mL (HOLICK, 2004^A). E, estudos observacionais encontraram associação entre diminuição da incidência de certos tipos de câncer, distúrbios mentais, doenças infecciosas, doenças cardiovasculares, diabetes mellitus tipo 2 e doenças auto-imunes, associados a níveis séricos de 25 (OH) D maiores de 28 a 32 ng /mL (HOLICK, 2007; HOLICK *et al.*, 2011; HOSSEIN-NEZHAD & HOLICK, 2013).

No presente estudo, a prevalência de deficiência e insuficiência de vitamina D foi alta, assim como dados anteriormente publicados mostraram uma prevalência de insuficiência de vitamina D entre idosos de Porto Alegre (78%)(SCALCO, 2008) e São Paulo (SARAIVA *et al.*, 2007; SARAIVA *et al.*, 2005) e, entre longevos na Inglaterra (HILL *et al.*, 2016).

Sobre a diferença de idade e inadequação de vitamina D sabe-se que população idosa está particularmente em risco para baixos níveis de 25 (OH) D (LIPS *et al.*, 2014). O estado da vitamina D diminui com a idade principalmente como resultado da exposição restrita à luz solar, fatores relacionados ao estado de saúde física das pessoas mais velhas e pela capacidade reduzida da pele para produzir vitamina D (VAN DER WIELEN *et al.*, 1995). Um idoso de 70 anos produz 75% menos vitamina D₃ do que um jovem de 20 anos após doses iguais de exposição à luz solar (HOLICK, 2004B). Além disso, o aumento da idade, a exposição solar normalmente é limitada devido à fatores de estilo de vida, como uso de roupas cobrindo a maior parte do corpo e menos atividade ao ar livre e também por uma alimentação com menor

conteúdo de vitamina D (HOSSEIN-NEZHAD & HOLICK, 2013). Por estas razões, uma maior proporção de níveis insuficientes de 25 (OH) D entre idosos é esperada. Nesta pesquisa, os longevos com mais de 100 anos apresentaram maior prevalência de deficiência de vitamina D e os na faixa etária de 90 a 99 anos maior prevalência de insuficiência do que os longevos mais jovens. Os resultados deste estudo corroboram observações anteriores que o risco de deficiência de vitamina D aumenta com a idade (VAN DER WIELEN *et al.*, 1995; SEMBA *et al.*, 2000). Similar a isso, uma pesquisa japonesa mostrou prevalência de suficiência de vitamina D associada positivamente com idade (NAKAMURA *et al.*, 2015). E, em um estudo longitudinal com 1.202 idosos chineses relatava que participantes mais velhos eram mais propensos a menores níveis de 25 (OH) D (MATCHAR *et al.*, 2016). Ainda, o nível sérico de 25 (OH) D caiu significativamente após os 69 anos de idade, sugerindo que diminuição da vitamina D com o envelhecimento deve-se, em parte, à diminuição da espessura da pele relacionada à idade (NEED *et al.*, 1993). Por outro lado, pesquisa recentemente realizada com idosos londrinos mostrou que a idade não foi associada aos níveis séricos de 25 (OH) D (JOLLIFFE *et al.*, 2016).

Os efeitos da idade no sistema endócrino da vitamina D foram estudados transversalmente em uma população saudável de 167 homens e 114 mulheres, com idade entre 20-94 anos. O soro 25-hidroxi- e 1,25-dihidroxitamina D (25OHD e 1,25-(OH)₂D) não diminuíram com a idade. Concluindo que em indivíduos saudáveis o estado de vitamina D ou os níveis séricos de 1,25-(OH)₂D não são um comprometimento normal do envelhecimento (SHERMAN *et al.*, 1990).

Na presente pesquisa, a educação teve relação inversa com os níveis séricos de 25 (OH) D. Assim como em pesquisa longitudinal recente, idosos chineses com menores concentrações de 25 (OH) D eram mais prováveis a ter menos educação do que os com maiores níveis de 25 (OH) D (MATCHAR *et al.*, 2016). Diferente do estudo de saúde e envelhecimento em mulheres (WHAS) de Baltimore, o baixo nível de educação foi associado à deficiência de vitamina D (SEMBA *et al.*, 2000). Os motivos dessa associação não são claros, porém, o baixo nível de educação pode representar renda mais baixa e menor ingestão dietética de alimentos contendo vitamina D.

O gênero é outro fator que pode influenciar nos níveis de 25 (OH) D. As mulheres são mais propensas a níveis mais baixos de 25 (OH) D do que os homens. Essas diferenças ocorrem especialmente devido ao tipo de roupas e comportamento de proteção solar das mulheres

(NIMITPHONG & HOLICK, 2013) o que torna a síntese cutânea de vitamina D menos eficiente. Essa diferença entre os gêneros foi observada nos longevos deste estudo, em idosos japoneses (YOSHIMURA *et al.*, 2013; CABRAL *et al.*, 2017) idosos chineses (ZHEN *et al.*, 2015; MATCHAR *et al.*, 2016) idosos holandeses (VAES *et al.*, 2016), idosos britânicos (JOLLIFFE *et al.*, 2016) e idosos americanos (DAM *et al.*, 2009). Diferente de mulheres longevas do Reino Unido (GRANIC *et al.*, 2017).

A vitamina D é única, pois o corpo humano supre seus requisitos biológicos tanto por fontes exógenas de D₃ e D₂, encontradas na dieta, em alimentos fortificados e suplementos quanto pela produção endógena de vitamina D₃, que ocorre pela ativação de 7-deidrocolesterol através da exposição da pele a radiação ultravioleta B (UVB) (BURGAZ *et al.*, 2007). A exposição ao sol durante os meses de verão e primavera fornecem cerca de 80% da necessidade anual de vitamina D (MACDONALD *et al.*, 2011). Além disso, a síntese desta vitamina em regiões geográficas mais próximas do equador (abaixo de 37°) é mais eficiente (HOLICK, 2004). Embora essa pesquisa tenha sido realizada em coordenadas geográficas favoráveis encontramos grande parte dos longevos com níveis deficientes de 25 (OH) D na primavera e no inverno. Similar a isso, estudo com idosos em São Paulo (23°S), também de clima subtropical, encontrou 37,7% de deficiência no outono e 69,9% na primavera (SARAIVA *et al.*, 2005). As limitações para as atividades de vida diária e o uso de roupas com mangas compridas durante os períodos de maiores raios solares foram preditores de baixas concentrações de 25 (OH) D no inverno. Essas descobertas mostram que os idosos de vida livre, independentemente da localização geográfica, estão em risco substancial de um estado inadequado de vitamina D durante o inverno (VAN DER WIELEN *et al.*, 1995).

Além disso, acima de 33° de latitude, o ângulo solar é tão oblíquo durante os meses de inverno, que a maioria, senão todos fótons UVB são absorvidos pela camada de ozônio, com isso, pouca ou nenhuma vitamina D₃ é sintetizada na pele (HOLICK, 2004^A; HOLICK, 2012). Por exemplo, residentes em Boston (42° N), Edmont, Canada (52° N) e Bergen, Noruega (61° N) não sintetizam na pele quantidades suficientes de vitamina D₃ por 4, 5 e 6 meses, respectivamente (HOLICK, 2004^A). Isto explica maior prevalência de deficiência entre os longevos avaliados no inverno neste estudo. Similar a isso, pesquisa realizada com idosos no Reino Unido (51° N)(JOLLIFFE *et al.*, 2016), e com longevos da Inglaterra (55° N) (HILL *et al.*, 2016) também mostrou prevalência de níveis insuficientes de vitamina D no inverno. E, no Sul da Itália, o nível médio 25 (OH) D foi menor no inverno (HANWELL *et al.*, 2010). Porém,

pesquisa com idosos mostrou que a dieta é importante, atuando na melhoria dos níveis séricos de 25 (OH) D durante o inverno (BURGAZ *et al.*, 2007). E, o consumo freqüente de peixe ajuda a aumentar as concentrações séricas de 25 (OH) D, especialmente no inverno (NALAMURA, 2006). Além disso, consumo de peixes gordurosos e cogumelos secos podem manter o status adequado de vitamina D no inverno (NIMITPHONG & HOLICK, 2013).

As principais fontes dietéticas da vitamina D são os peixes gordos e cogumelos secos (NIMITPHONG & HOLICK, 2013). No presente estudo, observou-se que o consumo de salmão, bacalhau e cogumelo paris foram associados a níveis adequados de 25(OH) D. Similar a isso, em uma população japonesa, o maior consumo de salmão foi significativamente associado a níveis suficientes de vitamina D (NAKAMURA *et al.*, 2015). Em adultos de meia idade e idosos chineses consumo de leite se mostrou protetor da deficiência de vitamina D. (ZHEN *et al.*, 2015). Nesta pesquisa, verificou-se o consumo de leite (semidesnatado, desnatado e sem lactose) e o fígado bovino foram importantes fonte de vitamina D. Além disso, o consumo de manteiga por idosos holandeses (VAES *et al.*, 2016) e de sardinha e enguia por idosos japoneses (CABRAL *et al.*, 2017) se mostraram expressivos nos níveis séricos de 25(OH) D.

A maioria das dietas são pobres em vitamina D e o consumo de alimentos fontes ou enriquecidos ocorre normalmente de maneira inconstante (CHEN *et al.*, 2007). Os idosos necessitam de ingestão mínima de 800 UI/ dia de vitamina D (HOLICK *et al.*, 2011). O consumo de peixes gordos, como o salmão, a cavala e a sardinha de 3 a 4 vezes na semana, poderiam satisfazer a exigência de ingestão adequada da vitamina (HOLICK, 2004). O consumo de peixes gordos, 2 a 3 vezes na semana, incrementou as concentrações de 25 (OH) D em 45% e, o consumo de 130 g de peixe gordo por semana foi associado a um aumento de 4 ng/mL nos níveis séricos de 25 (OH) D (BURGAZ *et al.*, 2007). Os longevos aqui estudados ingeriam menos de 1 porção de peixe por semana, o que condiz com alta prevalência de insuficiência e deficiência de vitamina D encontradas nesta população.

Além dos fatores externos que controlam a quantidade de radiação UV disponível, os fatores pessoais do indivíduo também exercem influência na síntese cutânea de vitamina D. Dentre eles estão os fatores genéticos, sazonalidade de exposição solar, uso de protetor solar, atividades realizadas ao ar livre e a pigmentação da pele (HOLICK, 2012).

Os longevos deste estudo, devido a heterogeneidade étnica mostraram variação na pigmentação da pele. Aqueles com menores valores médios de R e G (pigmentação da pele mais escura) apresentaram níveis suficientes de 25 (OH) D. Dados similares foram encontrados em pesquisa pioneira ao associar maiores valores do espectro vermelho, verde e azul da pele a níveis adequados de 25(OH) D em idosos japoneses (CABRAL *et al.*, 2017). Ainda na presente pesquisa, a cor de pele parda ou mulata foi indicativo de significância associada a níveis adequados de vitamina D, presume-se que pela cor da pele ter sido auto referida pelos longevos, não refletindo adequadamente a coloração da pele do longevo. Ao contrário de outras populações anteriormente referenciadas, níveis suficientes de 25 (OH) D foram associados a pele mais clara ou etnia branca (GILL & KALIA, 2015; JOLLIFFE *et al.*, 2016). Isto se deve ao fato de que a melanina dificulta a absorção da radiação solar, reduzindo a capacidade de produção de vitamina D em indivíduos de pele mais escura (HOLICK, 2013). Conforme demonstrado em estudo de saúde e envelhecimento das mulheres (WHAS) em Baltimore, a raça negra foi significativamente associada ao aumento do risco de deficiência de vitamina D (SEMBA *et al.*, 2000).

Outro fator que dificulta a síntese cutânea de vitamina D é o uso de protetor solar, que aplicado corretamente com um fator de proteção solar (SPF) 30 pode reduzir de 95% a 99% a capacidade da pele em sintetizar a vitamina D (HOSSEIN-NEZHAD & HOLICK, 2013). Os protetores solares absorvem eficientemente a radiação UV e, assim, diminuem o número de fótons UVB alcançam o 7-desidrocolesterol na pele (HOLICK, 2004^A). Conclusão similar a isso foi relatada em estudo japonês onde o não uso de filtro solar teve associação significativa a níveis mais elevados de vitamina D (NAKAMURA *et al.*, 2015). Contrário aos achados neste estudo, onde o uso de filtro solar com fator de proteção 30 e 50 foi significativamente associado a níveis adequados de 25 (OH) D. Isso pode ser explicado por alguns fatores: aplicação do filtro solar em quantidade insuficiente; e mesmo quando aplicado adequadamente, a aplicação não é completamente homogênea, e alguma radiação ultravioleta (UVR) pode penetrar na pele (SAMBANDAN & RATNER, 2011)

O nível sérico de vitamina D é positivamente associado a quantidade de luz solar (NEED *et al.*, 1993). Uma melhoria nos níveis de 25 (OH) D foi observado em asiáticos vivendo em latitudes distantes do Equador, com uma exposição ao sol três vezes por semana entre 30 e 50 minutos, ao meio dia, com roupa casual de verão (FARRAR *et al.*, 2013). Para uma pessoa branca, se 30 minutos de sol nos meses de verão, ao meio dia causaria uma queimadura solar

leve, então 10 a 15 minutos de exposição, seguido de boa proteção solar, devem ser suficientes para produzir a vitamina D recomendada (HOLICK, 2007). Não há necessidade exposição do rosto porque, embora seja o mais exposto ao sol de todas as áreas do corpo, ele fornece pouca vitamina D₃ (HOSSEIN-NEZHAD & HOLICK, 2013). Nesta pesquisa, uma exposição solar entre 15 e 30 minutos ao dia foi suficiente para que maior parte dos longevos adquirissem níveis adequados de vitamina D. Similar a isso, estudo que avaliou a viabilidade da luz solar para fornecer níveis adequados de vitamina D, mostrou que indivíduos de cor branca são capazes de adquirir os níveis recomendados de vitamina D em menos de 30 minutos de exposição ao sol no verão (GILL & KALIA, 2015). Pesquisa recente, com idosos japoneses nos meses de verão, mostrou que os com maior tempo de exposição ao sol (cerca de 36 minutos ao dia) apresentaram com mais frequência níveis séricos adequados de 25 (OH) D (CABRAL *et al.*, 2017).

Embora a exposição à luz solar seja um dos fatores de risco para o desenvolvimento de câncer na pele, especialmente em pessoas mais jovens e de pele mais clara (BOUILLON *et al.*, 2013), estudos mostram que a exposição à luz solar contribui para a melhoria nos níveis de 25 (OH) D (OSMANCEVIC *et al.*, 2015; CABRAL *et al.*, 2017). Além disso, a exposição solar e o consumo de leite se revelaram protetores de deficiência de vitamina D (ZHEN *et al.*, 2015). Isto sugere que a ingestão de fontes alimentares de vitamina D também é eficaz para melhorar as concentrações de 25 (OH) D (ZHEN *et al.*, 2015). No entanto, a vitamina D apenas de fontes exógenas é insuficiente para suprir necessidades humanas (HIRANI *et al.*, 2013).

Em termos de composição corporal e níveis de 25 (OH) D, vários estudos mostram associação inversa entre a concentração de 25 (OH) D e o índice de massa corporal (NEED *et al.*, 1993; LAGUNOVA *et al.*, 2009; YOSHIMURA *et al.*, 2013; NAKAMURA *et al.*, 2015; MANSURI *et al.*, 2016). Pressupõe-se que pessoas com maior IMC tem mais gordura corporal, atuando como um reservatório de vitamina D lipossolúvel (LAGUNOVA *et al.*, 2009). Ainda, os obesos têm uma menor biodisponibilidade de vitamina D tanto de fonte cutânea quanto dietética devido à tendência de a vitamina se depositar no tecido adiposo (NEED *et al.*, 1993; WORTSMAN *et al.*, 2000). Comprovaram tal fato, estudo americanos com mulheres na pós menopausa (CHENG *et al.*, 2014) e, em adultos de meia idade e idosos na china, onde a obesidade apareceu como um dos preditores significativos para a deficiência de vitamina D (ZHEN *et al.*, 2016).

Os resultados do presente estudo demonstraram níveis suficientes de 25 (OH) D em longevos com maior peso, estatura, IMC, e circunferência da panturrilha. Similar aos achados em pesquisa no Japão, onde os idosos com níveis suficiente 25 (OH) D demonstraram maiores valores médios de IMC (CABRAL *et al.*, 2017). Dados publicados anteriormente, mostraram que as concentrações de 25 (OH) D foram em torno de 13% maior nos idosos de peso normal do que nos obesos (BURGAZ *et al.*, 2007), a vitamina D adequada associou-se a maior estatura e peso corporal (YOSHIMURA *et al.*, 2013) e, deficiência de vitamina D em obesidade (SEMBA *et al.*, 2000).

Em estudo que avaliou se a obesidade altera a produção cutânea de vitamina D₃ (colecalciferol) ou a absorção intestinal de vitamina D₂ (ergocalciferol) concluiu que a insuficiência de vitamina D associada à obesidade é provavelmente devido à diminuição da biodisponibilidade da vitamina D₃ a partir de fontes cutâneas e dietéticas devido à sua deposição em compartimentos de gordura corporal (WORTSMAN *et al.*, 2000). Pessoas com IMC ≥ 30 possuem níveis de 25 (OH) D 20% menores do que os com peso normal não só durante o verão, quando ocorre a fotossíntese de vitamina D, mas durante todo o ano (LAGUNOVA *et al.*, 2009). Além disso, indivíduos com menores níveis de 25 (OH)D eram mais propensos a apresentar obesidade abdominal (MATCHAR *et al.*, 2016). Semelhante a presente pesquisa, a maior classificação da circunferência abdominal foi significativamente associada a piores níveis séricos de vitamina D.

De acordo os achados neste estudo, níveis deficientes de 25(OH) D tiveram maior prevalência entre os longevos magros ou desnutridos e com uma circunferência da panturrilha inferior a 30 cm, sugerindo que níveis deficientes da vitamina D estão associados a risco nutricional e desnutrição. Assim como a deficiência de vitamina D se apresentou mais frequente entre os longevos em alto risco para doenças cardiovasculares, pressupondo que nível deficiente de vitamina D tem associação a síndrome metabólica e não necessariamente à obesidade. Complementando isso, os com excesso de peso corporal são freqüentemente acompanhados de resistência à insulina, diabetes, síndrome metabólica e distúrbios cardiovasculares. Um baixo nível de vitamina D nesses pacientes pode aumentar os riscos de outras doenças relacionadas. Para evitar os efeitos negativos da deficiência de vitamina D, estes indivíduos devem ser monitorados e suplementados. O monitoramento dos níveis séricos de 25 (OH) D devem ser uma medida útil e recomendada na prática de medicina familiar e profissional (LAGUNOVA *et al.*, 2009), assim como educação nutricional objetivando o peso

adequado.

Os níveis adequados de 25 (OH) D estão inversamente associado a diversas doenças. A vitamina D pode contribuir na redução do risco de diversas doenças crônicas e beneficiar a saúde humana (BROUWER-BROLSMA *et al.*, 2013). Sobre a história clínica de comorbidades, neste grupo de longevos, o número de doenças diminuiu conforme melhoravam as classificações de nível sérico de vitamina D. De fato, alguns estudos mostram que níveis de 25 (OH) D estão inversamente associados aos riscos de morte por doenças cardiovasculares, câncer e outras causas (CHOWDHURY *et al.*, 2014). Uma série de estudos relatam associação entre níveis inadequados de vitamina D e maior incidência de doenças crônicas, como câncer, depressão (HOSSEIN-NEZHAD & HOLICK, 2013), hipertensão (HOLICK, 2004^A; YOSHIMURA *et al.*, 2013; SCHLÖG & HOLICK, 2014), infarto do miocárdio, acidente vascular cerebral (HOLICK, 2004^A; SCHLÖG & HOLICK, 2014), e diabetes (HOSSEIN-NEZHAD & HOLICK, 2013; SCHLÖG & HOLICK, 2014). Em estudo com 1683 japoneses houve associação entre o status da vitamina D e vários distúrbios coexistentes, incluindo osteoporose, hiperparatireoidismo, osteoartrite, dislipidemia, intolerância a glicose e doença renal crônica (YOSHIMURA *et al.*, 2013). Por outro lado, não foram encontradas evidências de que história médica de hipertensão e diabetes do tipo 2 determinasse as concentrações séricas de 25 (OH) D (CHENG *et al.*, 2014) ou que haja relação entre as concentrações de 25 (OH) D e o número de doenças crônicas (HILL *et al.*, 2016). E, sobre a associação significativa entre relato de acidente vascular cerebral e níveis adequados de vitamina D na presente pesquisa, pressupõe-se que por ser auto relatado, não reflete adequadamente o quadro de saúde do paciente.

A função cognitiva foi outro aspecto importante, analisado na presente pesquisa através do Mini Exame do Estado Mental (MEEM). A maioria dos estudos prospectivos transversais revelaram que a deficiência de vitamina D está associada a um resultado estatisticamente significativo pior ou, a maior frequência de comprometimento cognitivo leve e demência (SCHLÖG & HOLICK, 2014). Na presente pesquisa, observou-se associação significativa entre níveis deficientes de 25 (OH) D e longevos em prejuízo cognitivo. Também utilizando o MEEM, uma meta-análise encontrou associação significativa entre o status da vitamina D e a cognição (BALION *et al.*, 2012). Outra meta-análise com cinco estudos transversais e dois longitudinais constatou que baixos níveis de vitamina D foram significativamente associados a maior risco de comprometimento cognitivo (ETGEN *et al.*, 2012). Ainda, baixos níveis de 25

(OH) D, foram associados ao declínio cognitivo subsequentes e comprometimento cognitivo em uma população de idosos, incluindo longevos (MATCHAR *et al.*, 2016). Em estudo com 2.777 idosos, houve associação entre baixo nível de 25 (OH) D e pior função cognitiva global (WILSON *et al.*, 2014). Estas observações, da associação temporal entre os níveis de 25 (OH) D e subsequente função cognitiva suportam a noção de que a vitamina D tem um efeito neuroprotetor clinicamente importante (MATCHAR *et al.*, 2016). Ou seja, a Vitamina D prevê declínio cognitivo, mostrando que o aumento do risco de declínio cognitivo teve relação com a diminuição dos níveis séricos de 25 (OH)D (BROUWER-BROLSMA *et al.*, 2013; MATCHAR *et al.*, 2016).

Outro fator importante nos níveis séricos de vitamina D é a atividade física. A quantidade de atividade física foi positivamente associada a concentração de 25(OH) D (CHENG *et al.*, 2014). O hábito de caminhar em área externa e a prática regular de atividade física foram mais comuns em indivíduos com níveis adequados de 25 (OH) D e menos comuns nos insuficientes e raro nos deficientes (YOSHIMURA *et al.*, 2013). A prevalência de insuficiência de vitamina D foi cerca de 50% maior em idosos inativos do que nos idosos ativos (NALAMURA, 2006). Praticantes de atividade física intensa são mais prováveis de ter maiores concentrações de 25 (OH) D e, conseqüentemente menores percentagens de deficiência de vitamina D (ZHEN *et al.*, 2015). Concordando com isso, os achados desta pesquisa mostraram que a atividade física realizada diariamente permaneceu preditora positiva nos níveis séricos de 25(OH) D, ou seja, longevos que praticavam atividade física diariamente apresentaram níveis adequados de vitamina D. Similar a isso, a atividade física moderada mostrou efeito protetor contra níveis deficientes de vitamina D em adultos de meia idade e idosos chineses (ZHEN *et al.*, 2015). E, diferente do apresentado em estudo com longevos onde atividade física, não foi associada significativamente com as concentrações de 25 (OH) D (HILL *et al.*, 2016).

Com relação aos fármacos, não foram encontradas evidências de que o uso de medicamentos influenciasse nos níveis séricos de 25 (OH) D (CHENG *et al.*, 2014). Porém, o uso regular de suplementação de vitamina D atua na melhoria dos níveis séricos de 25 (OH) D quando há carência de radiação UVB (BURGAZ *et al.*, 2007). Dados publicados anteriormente, mostraram que o uso regular de suplementos dietéticos de vitamina D aumentou em torno de 17% as concentrações de 25 (OH) D (BURGAZ *et al.*, 2007). E, associação positiva entre o uso de suplementação de vitamina D e as concentrações séricas de 25 (OH) D (CHENG *et al.*,

2014) assim como observado nesse estudo, onde o uso de suplementação foi preditor positivo significativo dos níveis séricos de 25(OH) D. Com certeza, o uso de suplementação, prescritas ou não, é um forte preditor independente do status de vitamina D em longevos (HILL *et al.*, 2016). Essas descobertas concordam com a opinião comum de que a medicação com vitamina D e o uso do suplemento predizem níveis séricos de 25 (OH) D em idosos (VAN DER WIELEN *et al.*, 1995).

O enriquecimento ou suplementação dietética com vitamina D deve ser seriamente considerado durante o inverno (VAN DER WIELEN *et al.*, 1995). Além disso, a suplementação com vitamina D reduz significativamente a mortalidade geral entre idosos (CHOWDHURY *et al.*, 2014) porém são necessárias mais investigações para estabelecer a quantidade ideal e a duração da suplementação, objetivando minimizar o risco de mortalidade. Em uma meta-análise com 70.528 participantes randomizados com uma idade média de 70 anos, a suplementação de vitamina D com ou sem cálcio reduziu a mortalidade em 7% (REJNMARK *et al.*, 2012).

Este estudo mostrou que a deficiência de vitamina D é um problema de saúde pública entre os idosos longevos e, o lado bom disso que é um transtorno evitável. É de extrema importância identificação de grupos de risco a deficiência de vitamina D é facilmente sensível à vitamina D dietética e suplementação. Estes idosos longevos com deficiência de vitamina D estão em risco significativo de perda óssea, fratura e várias comorbidades associadas.

Portanto, para maximizar a saúde e reduzir o risco de doenças comuns, é prudente o monitoramento das concentração de 25 (OH) D. De fato, a vigilância na manutenção de uma concentração saudável de 25 (OH) D pode ter consequências mais importantes do que uma simples redução de uma concentração de colesterol no sangue para prevenir a doença arterial coronariana (HOLICK *et al.*, 2004^A).

A deficiência de vitamina D muitas vezes não é diagnosticada ou, é feita de maneira equivocada (HOLICK, 2002; HOLICK, 2004^A). Primeiro porque, acredita-se que a exposição à luz solar ou a ingestão dietética de vitamina D é adequada e, não há o risco de deficiência de vitamina D. Em segundo lugar, os profissionais que realizam exames de sangue de rotina geralmente obtêm um valor de cálcio no sangue. Se acharem que é adequado, estes assumem que o paciente é suficiente em vitamina D. Além disso, profissionais ordenam erroneamente uma análise da forma ativa de vitamina D, 1,25-dihidroxitamina D (1,25 (OH)₂ D). A medida

que uma pessoa se torna deficiente em vitamina D, há um aumento na concentração de paratormônio (PTH), o que aumenta a produção renal de $1,25 \text{ (OH)}_2 \text{ D}$, cujas concentrações circulantes freqüentemente estão normais ou elevadas (HOLICK, 2002). O metabólito da vitamina D que deve ser avaliado para determinar o estado de vitamina D é 25 (OH) D , principal forma circulante de vitamina D, circulando a 1000 vezes a concentração de $1,25 \text{ (OH)}_2 \text{ D}$ e tendo uma meia-vida de aproximadamente 2 semanas (HOLICK, 2002; HOLICK, 2004^A).

A maneira mais simples de obter vitamina D é de exposição moderada à luz solar. Especialistas recomendam a exposição das mãos, rosto e braços, ou braços e pernas à luz solar por um período igual a 25% do tempo que levaria para causar um leve rosado na pele (1 dose eritemática mínima) seria suficiente não só para satisfazer o requisito do corpo, mas satisfazer as necessidades de vitamina D para o corpo armazenar em momentos em que o sol é insuficiente (HOLICK, 2004^A) sem aumentar o risco de danos na pele e câncer (HOLICK, 2002). Além disso, aumentar a ingestão de alimentos com vitamina D, como os peixes gordos, é uma abordagem sensata para satisfazer as exigências do corpo (HOLICK, 2004^A).

No presente estudo foi envolvido a investigação de vários determinantes ambientais e estilo de vida e estado de vitamina D em longevos e foi um dos pioneiros em usar a medida objetiva da pigmentação da pele. No entanto, seu design transversal traz limitações consideráveis. Primeiro, o potencial de erro de medida nas variáveis subjetivas registradas. Há um viés de memória no auto-relato de exposição ao sol e consumo de alimentos; entretanto, na análise multivariada demonstrou-se associação significativa. Em segundo lugar, embora procura-se avaliar uma série de variáveis que poderiam afetar a capacidade da pele de sintetizar vitamina D, há muitos outros fatores que podem afetar.

8. CONCLUSÕES

O consumo de alimentos se mostrou o fator mais importante na melhoria dos níveis séricos de 25(OH)D. O consumo de leites, manteiga peixes como o salmão e o bacalhau e cogumelos foi associado a níveis adequados de vitamina D.

Outro fator que demonstrou ser protetor contra a deficiência de vitamina D nessa população, foi a prática constante de atividade física que deve ser rotineiramente estimulada em pacientes idosos.

O uso de protetor solar também foi associados a maiores níveis de 25(OH)D, devendo ser incentivado e orientado em todas as faixas etárias.

Em outras palavras, uma modificação do estilo de vida pode representar a possibilidade de melhorar os níveis de 25 (OH) D.

Além do consumo de alimentos fontes de vitamina D, um aumento da exposição ao sol é uma maneira simples e barata de prevenir a deficiência de vitamina D e suas conseqüências para a saúde. Porém há a necessidade de um conhecimento científico suficiente para criar diretrizes com recomendações apropriadas sobre a exposição ao sol, buscando a síntese cutânea de vitamina D, em pessoas mais velhas.

Este trabalho foi um dos pioneiros a analisar os componentes da cor da pele associados aos níveis de vitamina D. A implicação clínica deste achado ainda está por ser entendida. Conclui-se também que a cor da pele mais escura (um substituto da exposição ao sol a longo prazo) teve uma menor prevalência de insuficiência de vitamina D, nesta população de longevos. Ao acessar a cor da pele dos pacientes, o clínico deve explicar sua etnia.

Além disso, seria útil a elaboração de guias com orientações aos profissionais da atenção primaria, isso permitirá o melhor conhecimento sobre os sintomas da deficiência da vitamina D, os grupos de risco, como se detecta e o tratamento, se necessário.

Os profissionais de geriatria e gerontologia devem prestar atenção à concentração de 25 (OH) D para maximizar a saúde, reduzir o risco de doenças comuns e minimizar gastos com saúde pública. Estes profissionais da saúde necessitam de sensibilização sobre a importância de

se manter níveis adequados de vitamina D na população em geral e, em especial nos idosos e longevos.

Ademais, a suplementação ou fortificação de alimentos com vitamina D deve ser avaliada pela comunidade científica e pelas autoridades responsáveis pela implementação da política de saúde do país, com foco especial em países com localização geográfica de radiação solar insuficiente para a síntese cutânea da vitamina.

A implicação clínica de nossos achados é que o consumo de suplementos de vitamina D é protetor contra a deficiência de vitamina D nessa população, e devem ser feitos esforços vigorosos para melhorar o conhecimento acerca desses suplementos. Porém na presença de síntese cutânea adequada de vitamina D e consumo frequente de alimentos fontes, a importância da ingestão de vitamina D pelo uso de suplementos provavelmente diminuirá.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Marília Siqueira Campos. Efetividade da escala de depressão geriátrica de cinco itens em população idosa da comunidade. Tese. 136f. (Doutorado em Medicina). Pós-Graduação em Medicina e Ciências da Saúde da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2010

ARKING, R. **Biology of aging: Observations and principles**. Massachusetts: Sinauer Associates Publishers, 1998.

BALION, C. et al. Vitamin D, cognition, and dementia: a systematic review and meta-analysis. **Neurology**, v. 79, p. 1397-1405, 2012.

BANCO DE DADOS PUBCHEM. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pccompound>
Acesso em: 13/02/2016.

BIGOSSI, Fabiela. As cidades da longevidade: estudo antropológico sobre as práticas de durar em Veranópolis - Rio Grande do Sul e Maués - Amazonas (Brasil). 2013. 256f. Tese (Doutorado em Antropologia social) - Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul/UFRGS, Porto Alegre.

BIKLE, D. Vitamin D Metabolism, Mechanism, of action, and Clinical Applications. **Chemistry & Biology**, v. 20, p. 319-329, 2014.

BISCHOFF-FERRARI, H. A. et al. Estimation of optimal serum concentrations of 25-hydroxyvitamin D for multiple health outcomes. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 84, n. 1, p. 18-28, 2006.

BISCHOFF-FERRARI, H. A. et al. A pooled analysis of vitamin D dose requirements for fracture prevention, **The New England Journal of Medicine**, v. 367, n. 1, p. 40-49, 2012.

BLACK, L. J. et al. An updated systematic review and meta-analysis of the efficacy of vitamin D food fortification. **Journal of Nutrition**, v. 142, n. 6, p. 1102-1108, 2012.

BÓS, Â. J. G. **Epi Info sem mistérios: um manual prático**. Porto Alegre: Edipucrs, 2012.

BOUILLON, R. Optimal vitamin D status: a critical analysis on the basis of evidence-based medicine. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 98, n. 8, p. E1283-1304, 2013.

BRAGA Cristina; LAUTERT Liana. Caracterização sociodemográfica dos idosos de uma comunidade de Porto Alegre. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 25, n. 1, p. 44-55, 2004.

BROUWER-BROLSMA, E. M. Vitamin D: do we get enough? A discussion between vitamin D experts in order to make a step towards the harmonisation of dietary reference intakes for vitamin D across Europe. **Osteoporosis International**, n. 24, p. 1567–77, 2013.

BUSNELLO, Fernanda Michelin. **Aspectos nutricionais no processo do envelhecimento**. In: _____. São Paulo: Atheneu, 2007, p. 249-267.

BURGAZ, A. et al. Associations of diet, supplement use, and ultraviolet B radiation exposure with vitamin D status in Swedish women during winter”. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 86, p.1399–1404, 2007.

BOUILLON R. et al. Optimal vitamin D status: a critical analysis on the basis of evidence-based medicine, **The Journal of Clinical and Endocrinology Metabolism**, v. 98, p. E1283–E1304, 2013.

CAMARANO, Ana Amélia. Envelhecimento da população brasileira: uma contribuição demográfica. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2002.

CABRAL, M. M. S. et al. Relationship between skin color, sun exposure, UV protection, fish intake and serum levels of Vitamin D in Japanese older adults. **Nutrition & Food Science**, v. 47, i. 3, 2017.

CANNON, Melissa Lynn. What is aging? **Disease-a-Month**, v. 61, p. 454–459, 2015.

CLEMENS, T. L, et al. Increased skin pigment reduces the capacity of skin to synthesis vitamin D3. **Lancet**, v. 1, n. 8263, p. 74-76, 1982.

CHEN, T. C. et al. Factors that Influence the Cutaneous Synthesis and Dietary Sources of Vitamin D. **Archives of Biochemistry and Biophysics**, v. 460, n. 2, p. 213–217, 2007.

CHENG, T. D. et al. Vitamin D intake determines vitamin d status of postmenopausal women, particularly those with limited sun exposure. **Journal of Nutrition**, v. 144, n. 5, p. 681-689, 2014.

CHOWDHURY, R. et al. Vitamin D and risk of cause specific death: systematic review and meta-analysis of observational cohort and randomised intervention studies. **British Medical Journal**, 348, g. 1903, 2014.

DAM T. T.; VON MÜHLEN D.; BARRETT-CONNOR E. L. Sex-specific association of serum vitamin D levels with physical function in older adults. **Osteoporosis International**, v. 20, p. 751–760, 2009.

DUNCAN, B.B., SCHMIDT M.I., GIUGLIANI, E.R.J. (org.) **Medicina ambulatorial: condutas de atenção primária baseada em evidências**. 3 Ed. Porto Alegre: Artmed Editora; 2004.

ETGEN, T. et al. Vitamin D deficiency, cognitive impairment and dementia: a systematic review and meta-analysis. **Dementia and Geriatric Cognitive Disorders**, v. 33, p. 297-305, 2012.

EYLES, D. et al. A sensitive LC/MS/MS assay of 25OH vitamin D3 and 25OH vitamin D2 in dried blood spots. **Clinica Chimica Acta**, v. 403, p. 145-151

FARRAR, M. D. et al. Efficacy of a dose range of simulated sunlight exposures in raising vitamin D status in South Asian adults: implications for targeted guidance on sun exposure. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 97, p. 1210–1216, 2013.

FENG, X. et al. The vitamin D status and its effects on life quality among the elderly in Jinan, China. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, n. 62, p. 26–29, 2016.

FLETCHER, R. H.; FLETCHER, S. W. **Epidemiologia clínica – elementos essenciais**. Artmed: Porto Alegre, 2007.

Gil, A. C. **Como elaborar Projetos de Pesquisa**. Atlas: São Paulo, 2002

Gil, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. Atlas: São Paulo, 1999.

GILL P.; KALIA S. Assessment of the feasibility of using sunlight exposure to obtain the recommended level of vitamin D in Canada. **Canadian Medical Association Journal**, v. 3, n. 3, p. E258-263, 2015.

GIRGIS, C. M. et al. The roles of vitamin D in skeletal muscle: form, function, and metabolism. **Endocrine Reviews**, v. 34, p. 33–83, 2013.

GOTTLIEB, M. G. V. et al. Envelhecimento e longevidade no Rio Grande do Sul: um perfil histórico, étnico e de morbimortalidade dos idosos. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 14, n. 2, p. 365-80, 2011.

GRANIC, A. et al. Vitamin D Status, Muscle Strength and Physical Performance Decline in Very Old Adults: A Prospective Study. **Nutrients**, n. 9, v.4, 2017.

GRANT, W. B.; HOLICK, M. F. Benefits and requirements of Vitamin D for optimal health: A Review. **Alternative Medicine Review**, n. 10, v. 2, p. 94-111, 2005.

GRÖBER, U.; REICHRAT, H. J.; HOLICK, M. F. Live Longer with Vitamin D? **Nutrients** n. 7, p. 1871-1880, 2015.

HANWELL, H. E. C. et al. Sun exposure questionnaire predicts circulating 25-hydroxyvitamin D concentrations in Caucasian hospital workers in southern Italy. **Journal of Steroid Biochemistry & Molecular Biology**, v. 121, p. 334–337, 2010.

HILL, T. R. et al. Serum 25-hydroxyvitamin D concentration and its determinants in the very old: the Newcastle 85+ Study. **Osteoporosis International**, v. 27, n. 3, p. 1199-1208, 2016.

HIRANI, V. et al. Vitamin D status among older community dwelling men living in a sunny country and associations with lifestyle factors: the Concord Health and Ageing in Men Project, Sydney, Australia. **Journal Nutrition Health and Aging**, v. 17, n. 7, p. 587–593, 2013.

HOLICK, M. F. Vitamin D. The underappreciated D-lightful hormone that is important for skeletal and cellular health. **Current Opinion in Endocrinology, Diabetes and Obesity**, v. 9, p. 87-98, 2002.

HOLICK, M. F. Vitamin D: the importance in prevention of cancers, type 1 diabetes, heart disease, and osteoporosis. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 79, pg. 362-71, 2004, 2004A.

HOLICK, M. F. Sunlight and Vitamin D for bone health and prevention of autoimmune diseases, cancers, and cardiovascular disease. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 80, p. 1678S-1688S, 2004B.

HOLICK, M. F. Vitamin D deficiency. **The New England Journal of Medicine**, v. 357, n. 3, p. 266-281, 2007.

HOLICK, M. F. Vitamin D: Extra skeletal health. **Endocrinology Metabolism Clinics of North America**, v. 39, p. 381–400, 2010.

HOLICK, M. F. Vitamin D: extra skeletal health. **Rheumatic Disease Clinics of North America**, v. 38, n. 1, p. 141-160, 2012.

HOLICK, M.F. Vitamin D: a d-lightful solution for health. **Journal of Investigative Medicine**, v. 59, n. 6, p. 872–880, 2013.

HOLICK, M. F. et al. Evaluation, Treatment, and Prevention of Vitamin D Deficiency: an Endocrine Society Clinical Practice Guideline. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 96, p. 1911–1930, 2011.

HOLICK, M. F.; CHEN T. C. Vitamin D deficiency: a worldwide problem with health consequences. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.87, p. 1080S – 1086S, 2008.

HOUSSEN-NEZHAD, A.; HOLICK, M. F. Vitamin D for health: A global perspective. **Mayo Clinic Proceedings**, v. 88, n. 7, p. 720-755, 2013.

HOSSEIN-NEZHAD, A.; HOLICK, M. F. Optimize dietary intake of vitamin D: an epigenetic perspective. **Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care**, v. 15, n. 6, p. 567-579, 2012.

ISHIHARA, J. et al. Impact of the revision of a nutrient database on the validity of a self-administered food frequency questionnaire (FFQ). **Journal of Epidemiology**, v.16, n. 3, p. 107-116, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Estimativa da população Brasileira, Rio de Janeiro, 2015.

JOLLIFFE, D. A.; GRIFFITHS C. J.; MARTINEAU A. R. Vitamin D in the prevention of acute respiratory infection: systematic review of clinical studies. **The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology**, n. 136, p. 321–329, 2013.

KARLAMANGLA, A. S. et al. Trajectories of cognitive function in late life in the US: demographic and socioeconomic predictors. **American Journal of Epidemiology**, v. 170, n. 3, p. 331-342, 2009.

JOLLIFFE, D. A. et al. Environmental and genetic determinants of vitamin D status among older adults in London, UK. **The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology**, n.164, p. 30-35, 2014.

JOLLIFFE, D. A. et al. Environmental and genetic determinants of vitamin D status among older adults in London, UK. **The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology**, v. 164, p. 30-35, 2016.

LAPILLONNE, A. Vitamin D deficiency during pregnancy may impair maternal and fetal outcomes. **Medical Hypotheses**, v. 74, n. 1, p. 71-75, 2010.

LEAN, M. E. J.; HAN, T. S.; MORRISON, C. E. Waist circumference as a measure for indicating need for weight management. **The British Medical Journal**, n. 311, p. 158-61, 1995.

LIPSCHITZ, D. A. Screening for nutritional status in the elderly. **Primary Care**, v. 21 n. 1, p. 55-67, 1994.

LIPS, P. et al. A global study of vitamin D status and parathyroid function in postmenopausal women with osteoporosis: baseline data from the multiple outcomes of raloxifene evaluation clinical trial. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 86, p. 1212-1221, 2001.

LIPS P.; VAN SCHOOR N. M.; DE JONGH R. T. Diet, sun, and lifestyle as determinants of vitamin D status. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1317, p.92–98, 2014.

MACLAUGHLIN, J.; HOLICK, M. F. Aging decreases the capacity of human skin to produce vitamin D3. **The Journal of Clinical Investigation**, v. 76, p. 1536–1538, 1985.

LAGUNOVA Z. et al. The Dependency of Vitamin D Status on Body Mass Index, Gender, Age and Season. **Anticancer Research**, v. 29, p. 3713-3720, 2009.

MACDONALD, H. M., et al. Sunlight and dietary contributions to the seasonal vitamin D status of cohorts of healthy postmenopausal women living at northerly latitudes: a major cause for concern? **Osteoporosis International**, v.22, p. 2461–2472, 2011.

MAHAN, L. K.; ESCOTT-STUNP S. **Krause: Alimentos, nutrição e dietoterapia**. 9.ed. São Paulo: Roca, 1998.

MANSURI S., et al. Traditional foods and 25(OH) D concentrations in a subarctic First Nations community. **International Journal Circumpolar Health**, v. 75, n. 35, p. 31956, 2016.

MATCHAR, D. B. et al. Vitamin D Levels and the Risk of Cognitive Decline in Chinese Elderly People: the Chinese Longitudinal Healthy Longevity Survey. **The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences**, v. 71, n. 10, p. 1363-1368, 2016

MARAFON L. P, et al. **Preditores cardiovasculares da mortalidade em idosos longevos**. Caderno de Saúde Pública, v.19, n.3, p. 799-807, 2003.

MELAMED, M. L, et al. 25-hydroxyvitamin D levels and the risk of mortality in the general population, **Archives of Internal Medicine**, v.168, n.15, p. 1629–1637, 2008.

MORAES, Edgar Nunes. **Atenção á Saúde Do Idoso: Aspectos Conceituais**. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 98 p, 2012.

MORAES E. N. **Processo de envelhecimento e bases da avaliação multidimensional do idoso**. In: BORGES, Ana Paula Abreu; COIMBRA, Ângela Maria Castillho (Orgs). **Envelhecimento e saúde da pessoa idosa**, Rio de Janeiro: Fiocruz, p.151-175, 2008.

MORENO, L. A. Et al. Health effects related to low vitamin D concentrations: beyond bone metabolism. **Annals of Nutrition and Metabolism**, v. 59, p. 22–27, 2011.

MOTA, M Paula; Figueiredo, Pedro A; Duarte José A. Teorias biológicas do envelhecimento. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 4, n. 1, p. 81–110, 2004.

NAJAS, M. S.; Nebuloni C. C. **Avaliação Nutricional** In: Ramos L. R.; Toniolo Neto J. Geriatria e Geontologia. Manole: Barueri, SP, 2005.

NAKAMURA, K. et al. Impact of demographic, environmental, and lifestyle factors on vitamin D sufficiency in 9084 Japanese adults. **Bone**, v. 74, p. 10–17, 2015.

NAKAMURA, K. Vitamin D insufficiency in Japanese populations: from the viewpoint of the prevention of osteoporosis. **Journal of Bone and Mineral Metabolism**, v. 24, n.1, p. 1-6, 2006.

NEED, A. G. et al. Effects of skin thickness, age, body fat, and sunlight on serum 25-hydroxyvitamin D. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 58, n. 6, p. 882-885, 1993.

NIMITPHONG, H.; HOLICK, M. F. Vitamin D status and sun exposure in Southeast Asia. **Dermato-Endocrinology**, v. 5, p. 34-37, 2013.

NUNES, Ivone Freires de Oliveira Costa. **Estado nutricional e associação com variáveis demográficas, níveis séricos e ingestão alimentar de vitamina D em pessoas idosas domiciliadas em capital do Nordeste do Brasil**. 2012. 139f. Dissertação. (Mestrado em Alimentos e Nutrição)- Universidade Federal do Piauí, Piauí.

O'BRIEN, K. O. Combined Calcium and Vitamin D Supplementation Reduces Bone Loss and Fracture Incidence in Older Men and Women. **Nutrition Reviews**, v. 5, n. 56, p. 148-150, 1998.

OSMANCEVIC A., et al. Size of the exposed body surface area, skin erythema and body mass index predict skin production of vitamin D. **Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology**, v. 149, p. 224-229, 2015.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. **Guia Clínica para Atención Primaria a las Personas Mayores**, 3 ed, Washington, 2003.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Relatório Mundial da Saúde Mental: Nova Concepção**, 1 ed, Lisboa, 2002.

PALÁCIOS J. **Mudança e Desenvolvimento Durante a Idade Adulta e a Velhice**. In COLL, César; MARCHESI, Álvaro; PALACIOS, Jesús (Org). *Desenvolvimento Psicológico e Educação Psicologia Evolutiva*, v. 1, 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

PALACIOS, C; GONZALEZ, L. Is vitamin D deficiency a major global public health problem? **The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology**, v. 144, p.138–145, 2014

PAREJA-GALEANO, H. et al. Vitamin D, precocious acute myocardial infarction, and exceptional longevity. **International Journal of Cardiology**, v. 199, p. 405–406, 2015.

PARFITT, M. A.; WHEDON, D. G. Vitamin D and Bone Health in the Elderly. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 5, n. 36, p. 1014-31, 1982.

RIZZOLI, R. et al. Vitamin D supplementation in elderly or postmenopausal women: a 2013 update of the 2008 recommendations from the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis and Osteoarthritis (ESCEO). **Current Medical Research and Opinion**, v. 29, n. 4, p. 305-313, 2013.

REJNMARK, L., et al. Vitamin D with calcium reduces mortality: patient level pooled analysis of 70,528 patients from eight major vitamin D trials. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 97, n. 8, p. 2670–2681, 2012.

ROCHA, A. K. S. **Avaliação da Massa Óssea e sua Relação com a Síndrome Metabólica no Envelhecimento Indígena**. 2012. 120f. Tese (Doutorado em Gerontologia Biomédica) - Instituto de Geriatria e Gerontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

RODENBUSCH, Rodrigo. **Análise de SNPS em genes de pigmentação humana em indivíduos com alto ou baixo conteúdo de melanina**. 2014. 60f. Tese. (Doutorado em Biologia Celular e Molecular) - Faculdade de Biociências da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

ROSS, A. C. et al. The 2011 report on Dietary Reference Intakes for calcium and vitamin D from the Institute of Medicine: what dietetic practitioners need to know. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 96, n. 1, p. 53-58, 2011.

SCALCO, Rosana. **Níveis séricos insuficientes de 25 (OH) em idosos de Porto Alegre**. 2008. 82f. Dissertação. (Mestrado em Ciências Médicas)- Faculdade de medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

SARAIVA, G. L. et al. Prevalência da deficiência, insuficiência de vitamina D e hiperparatiroidismo secundário em idosos institucionalizados e moradores na comunidade da cidade de São Paulo, Brasil. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 51, n. 3, p. 437-442, 2007.

SAMBANDAN, D. R.; RATNER D. Sunscreens: An overview and update. **Journal of the American Academy of Dermatology**, v. 64, p. 748-758, 2011.

SANTOS, Flávia Heloísa dos; ANDRADE, Vivian Maria; BUENO, Orlando Francisco Amodeo. Envelhecimento: Um Processo Multifatorial. **Psicologia em Estudo**, v. 14, n. 1, p. 3-10, 2009.

SARAIVA, G. L. et al. Influence of ultraviolet radiation on the production of 25 hydroxyvitamin D in the elderly population in the city of São Paulo (23 o 34'S), Brazil. **Osteoporosis International**, v. 16, p. 1649–1654, 2005.

SEMBA, R. D. et al. Vitamin D deficiency among older women with and without disability. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 72, p. 1529–1534, 2000.

SCHÖGL, M.; HOLICK, M. F. Vitamin D and neurocognitive function. **Clinical Interventions in Aging**, v. 9, p. 559-568, 2014.

Sherman, S. S.; Hollis, B. W.; Tobin, J. D. Vitamin D status and related parameters in a healthy population: the effects of age, sex, and season. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 71, p. 405–13, 1990.

SHOENFELD, N.; AMITAL H.; SHOENFELD, Y. The effect of melanism and vitamin D synthesis on the incidence of autoimmune disease. **Nature Clinical Practice Rheumatology**, v. 5, n. 2, p. 99–105, 2009.

SOLANKI, T. et al. Are elderly Asians in Britain at a high risk of vitamin D deficiency and osteomalacia? **Age and Ageing**, v 24, n. 2, p. 103–107, 1995.

SOUSA CS, Rodríguez-Miranda FP. Envelhecimento e Educação para Resiliência no Idoso. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 40, n. 1, p. 33-51, jan./mar. 2015.

THOMSON, Ann; SKINNER, Alison; PIERCY, Joan. **Fisioterapia de Tydi**. Tradução de Terezinha Oppido. 12. ed. São Paulo: Santos, 2002.

TROEN, B. R. The Biology of Aging. **Mount Sinai Journal of Medicine**, v. 70, n. 1, p. 3-22, 2003.

VAES, A. M. M. et al. Food sources of vitamin D and their association with 25-hydroxyvitamin D status in Dutch older adults. **The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology**, 21, October, 2016.

VAN DER WIELEN, R. P. et al. Serum vitamin D concentrations among elderly people in Europe. **Lancet**, n. 22, v. 346, n. 8969, p. 207-210, 1995.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE AGRICULTURAL RESEARCH SERVICE. Disponível em: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/nutrients/report?nutrsort=328&max=25&offset=425&nutrient1=208&nutrient2=328&nutrient3=&measureby=m&subset=1&sort=c&totCount=971>, 2016.

UNIVERSIDADE DA COLUMBIA BRITÂNICA. Disponível em: <https://www.stat.ubc.ca/~rollin/stats/ssize/n2.html>, 2016.

VAN SCHOOR, N. M.; LIPS, P. Worldwide vitamin D status. **Best Practice & Research: Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 25, p. 671– 680, 2011.

VISSER, M.; DEEG, D. J.; LIPS P. Low vitamin D and high parathyroid hormone levels as determinants of loss of muscle strength and muscle mass (sarcopenia): the Longitudinal Aging Study Amsterdam. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v. 88, n. 12, p. 5766-5772, 2003.

WEBB, A. R. et al. An evaluation of the relative contributions of exposure to sunlight and of diet to the circulating concentrations of 25-hydroxyvitamin D in an elderly nursing home

population in Boston, **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 51, n. 6, p. 1075–1081, 1990.

WEBB, A. R. Who, what, where and when-influences on cutaneous vitamin D synthesis. **Progress in Biophysics and Molecular Biology**, v. 92, p.17-25, 2006.

WEINSTEIN, J. R.; ANDERSON S. The aging kidney: physiological changes. **Advances in Chronic Kidney Disease**, v.17, n. 4, p. 302–307, 2010.

WHEATER AND SCIENCE FACTS CURRENT RESULTS, Disponível em: <http://www.currentresults.com/Weather/South-America/Brazil/sunshine-annual-average.php>. Acesso em: 22/06/2016.

WILSON, V. K. et al. Relationship between 25-hydroxyvitamin D and cognitive function in older adults: the health, aging and body composition study. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 62, p. 636–641, 2014.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **World health statistics**. Geneva, 2015.

WORTSMAN, J. et al. Decreased bioavailability of vitamin D in obesity. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 72, p. 690-693, 2000.

YOSHIMURA, N. et al. Profiles of vitamin D insufficiency and deficiency in Japanese men and women: association with biological, environmental and nutritional factors and coexisting disorders: the ROAD study. **Osteoporosis International**, v. 24, p. 2775–2787, 2013.

ZHEN, D. et al. High prevalence of vitamin D deficiency among middle-aged and elderly individuals in northwestern China: its relationship to osteoporosis and lifestyle factors. **Bone**, v. 71, p. 1–6, 2015.

ANEXOS

ANEXO I- APROVAÇÃO DA COMISSÃO CIENTÍFICA DO IGG



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
INSTITUTO DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA
COMISSÃO CIENTÍFICA

Porto Alegre, 20 de maio de 2014.

Senhor Pesquisador: Ângelo José Gonçalves Bós,

A Comissão Científica do IGG apreciou e aprovou seu protocolo de pesquisa intitulado: **"VITAMINA D EM LONGEVOS, QUAL O FATOR MAIS IMPORTANTE: INGESTA ALIMENTAR OU EXPOSIÇÃO SOLAR?"**.

Solicitamos que providencie os documentos necessários para o encaminhamento do protocolo de pesquisa ao Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS.

Salientamos que somente após a aprovação deste Comitê o projeto deverá ser iniciado.

Atenciosamente,

Prof. Alfredo Cataldo Neto

Coordenador Adjunto da CC/IGG

PUCRS

Campus Central

Av. Ipiranga, 6690 – P. 60 – CEP: 90.610-000

Fone: (51) 3336-8153 – Fax (51) 3320-3862

E-mail: igg@pucrs.br

www.pucrs.br/igg

ANEXO II - REGISTRO E APROVAÇÃO SIPESQ



SIPESQ
Sistema de Pesquisas da PUCRS



Código SIPESQ: 5915

Porto Alegre, 8 de setembro de 2014.

Prezado(a) Pesquisador(a),

A Comissão Científica do INSTITUTO DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA da PUCRS apreciou e aprovou o Projeto de Pesquisa "VITAMINA D EM LONGEVOS, QUAL O FATOR MAIS IMPORTANTE: INGESTA ALIMENTAR OU EXPOSIÇÃO SOLAR?" coordenado por ANGELO JOSE GONCALVES BOS. Caso este projeto necessite apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) e/ou da Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA), toda a documentação anexa deve ser idêntica à documentação enviada ao CEP/CEUA, juntamente com o Documento Unificado gerado pelo SIPESQ.

Atenciosamente,

Comissão Científica do INSTITUTO DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA

ANEXO III – PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA DA PUCRS

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DO RIO GRANDE
DO SUL - PUC/RS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: VITAMINA D EM LONGEVOS, QUAL O FATOR MAIS IMPORTANTE: INGESTA ALIMENTAR OU EXPOSIÇÃO SOLAR?

Pesquisador: Ângelo José Gonçalves Bós

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 32432014.1.0000.5336

Instituição Proponente: UNIAO BRASILEIRA DE EDUCACAO E ASSISTENCIA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 746.768

Data da Relatoria: 31/08/2014

Apresentação do Projeto:

Projeto de pesquisa apresentado ao Instituto de Geriatria e Gerontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Gerontologia Biomédica. Estudo transversal, quantitativo, descritivo e analítico.

Financiamento próprio. N = 140

Objetivo da Pesquisa:

OBJETIVO GERAL:

Observar qual o fator, ingestão alimentar ou exposição solar, está mais associado ao nível sérico de vitamina D em longevos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Verificar os níveis séricos de vitamina D – 25-hidroxivitamina D, (25OHD) - em longevos;

Avaliar tempo e horário de exposição ao sol e associação com níveis séricos de vitamina D;

Observar a possível associação entre níveis séricos de vitamina D e a ingestão alimentar da vitamina.

OBJETIVOS SECUNDÁRIOS:

Caracterizar o grupo de idosos, quanto aos aspectos sócio demográficos, clínicos e hábitos de vida;

Endereço: Av. Ipiranga, 6681, prédio 40, sala 505

Bairro: Partenon

CEP: 90.619-900

UF: RS

Município: PORTO ALEGRE

Telefone: (51)3320-3345

Fax: (51)3320-3345

E-mail: cep@pucrs.br

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DO RIO GRANDE
DO SUL - PUC/RS



Continuação do Parecer: 746.768

Comparar valores dos níveis séricos de vitamina D entre os gêneros masculino e feminino;
Observar a relação entre a ingestão de vitamina D estimada pelo Questionário de Frequência Alimentar (QFA) e o avaliado pelo Questionário Do Guia Alimentar para a População Brasileira. Investigar a existência de correlação entre variáveis antropométricas e níveis séricos e dietéticos de vitamina D.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Nenhuma avaliação oferecerá risco maior que a coleta de sangue, que poderá ocasionar hematomas ou sangramentos.

Benefícios:

Cada participante da pesquisa receberá um Folder de educação alimentar para população idosa, que descreve os 10 passos para uma alimentação saudável⁶³, com linguagem fácil e acessível (APÊNDICE B). Os longevos que apresentarem níveis séricos deficientes de vitamina D serão orientados a procurar o seu médico para o mesmo decidir sobre a necessidade ou não de reposição.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa esta baseada em 2 Hipóteses. 1 Hipótese nula A hipótese nula é que a exposição solar ou ingestão alimentar de vitamina D não tem efeito nos níveis séricos da vitamina. 2 Hipóteses alternativas: A exposição solar ou ingestão alimentar de vitamina D tem efeito nos níveis séricos da vitamina. Os níveis séricos de vitamina D estão mais associados à ingestão alimentar da vitamina do que a exposição solar em longevos.

A amostra será constituída por longevos acompanhados pelo Projeto de Atenção Multiprofissional ao Longevo (AMPAL), homens e mulheres, residentes na área de atuação do Centro de Extensão Universitária da Vila Fátima (CEUVF) da PUCRS.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

- Questionários aplicados estão de acordo.
- Carta do chefe de serviço, ok;
- cronograma, ok;
- orçamento, ok;
- Currículo lattes, ok;
- Carta CC do IGG, ok;
- Folha de rosto, ok;

Endereço: Av. Ipiranga, 6681, prédio 40, sala 505
Bairro: Partenon **CEP:** 90.619-900
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3320-3345 **Fax:** (51)3320-3345 **E-mail:** cep@puccrs.br

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE
CATÓLICA DO RIO GRANDE
DO SUL - PUC/RS



Continuação do Parecer: 746.768.

Recomendações:

Não há recomendações a fazer.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Todas as pendências foram atendidas.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:


Ainda no TCLE deveria ser colocado o número do prédio da PUCRS, onde o CEP esta localizado, neste caso Prédio 40.

PORTO ALEGRE, 11 de Agosto de 2014

Assinado por:
Rodolfo Herberto Schneider
(Coordenador)

Endereço: Av. Ipiranga, 6681, prédio 40, sala 505
Bairro: Partenon **CEP:** 90.619-900
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3320-3345 **Fax:** (51)3320-3345 **E-mail:** cep@pucrs.br

ANEXO IV – FICHA DE AVALIAÇÃO AMPAL


Instituto de Geriatria e Gerontologia PUCRS
Acompanhamento Multiprofissional de Longevos
VERSÃO 6 (Agosto/2016)

59519

Data da Entrevista: / / 20

L / 8

DADOS GERAIS

Entrevistadores

Nome

Endereço/localidade

Bairro/distrito CEP - Setor

Telefone (se preenchido confirmar) Outro telefone Contato

Data de nascimento / / Idade Sexo (longevo) masculino feminino CPF do longevo - -

Sabe ler e escrever? Sim Não Anos de Estudo:

Exemplos:
 Primário 4 anos Médio(Científico) 11 anos
 Ginásio 8 anos Superior 15 anos
 (especialização+1, mestrado+2, doutorado+4)

O longevo mora sozinho? Sozinho Com familiar Só com cuidador ou pessoa não familiar

Qual seu atual estado conjugal? (ESCOLHA SIMPLES)
 casado(a) divorciado(a), sem companheiro(a) não sabe
 mora com companheiro(a) viúvo(a), sem companheiro(a)
 separado(a), sem companheiro(a) nunca casou (solteiro(a), sem companheiro(a))

Qual a cor da sua pele ou etnia? (ESCOLHA SIMPLES)
 branca preta parda(mulato) indígena asiática(amarela) não sabe

Quem está acompanhando o longevo (nome) - se sozinho(a) colocar - "nenhum" Sexo do acompanhante:
 masculino feminino

Relação com o longevo: Familiar Não familiar Acompanhante é cuidador? Sim Não

Qual a renda mensal de sua família? ,00 Ou em salários mínimos: ,00
 não sabe recusou-se a responder

Domicílio: Observar (durante a entrevista se) se na casa há:
 Degraus: Não Sim Tapetes soltos: Não Sim Corrimão no banheiro: Não Sim

Autopercepção de saúde (só pelo longevo)

Em geral diria que sua saúde é (não se aplica para cuidador)? (ESCOLHA SIMPLES)
 1. Ótima 2. Boa 3. Regular 4. Má 5. Péssima 0. Não soube responder

Como classificaria sua saúde oral (dentes, dentadura, gengivas e dentro de sua boca)? (ESCOLHA SIMPLES)
 1. Ótima 2. Boa 3. Regular 4. Má 5. Péssima 0. Não soube responder (NSR)

Como classificaria sua mastigação (para alimentos que gostaria de comer)? (ESCOLHA SIMPLES)
 1. Ótima 2. Boa 3. Regular 4. Má 5. Péssima 6. Alimenta-se por sonda 0. NSR

As próximas perguntas podem ser respondidas pelo cuidador (se presente) se o longevo não conseguir responder.

Diria que, no geral, seu apetite ou vontade de comer tem sido... (ESCOLHA SIMPLES)
 1. Ótima / Boa 2. Regular 3. Má / Péssima

Como classificaria sua visão (mesmo com óculos ou lentes). (ESCOLHA SIMPLES)
 1. Ótima / Boa 2. Regular 3. Má / Péssima

Como classificaria sua audição (mesmo usando aparelho, caso use). (ESCOLHA SIMPLES)
 1. Ótima / Boa 2. Regular 3. Má / Péssima

O que mais lhe incomoda ultimamente



59519

MINI-EXAME DO ESTADO MENTAL (MEEM)

Cada longo vai ter o seu tempo, não dizer se acertou ou não cada pergunta - não fazer comentários tipo "estou indo bem"

L

2 / 8

Orientação temporal: Em que dia estamos?
 Ano Semestre Mês Dia do mês Dia da semana

Orientação espacial: Onde estamos?
 Estado Cidade Bairro Rua Local

Registro: "Vou dizer 3 palavras, preste atenção. Vou pedir para repetir em seguida" - reperir no máximo 5x)
 Caneta Tapete Tijolo

Lembrar o longo que vai ter que lembra as três palavras para repetir depois.
Perguntar se faz conta de cabeça: Sim => Se de R\$ 100,00 fossem tirados R\$ 7,00 quanto restaria?

 93 Se retirados mais R\$ 7,00 86-7= 79-7= 72-7= 65

 Não => Solete a palavra MUNDO de trás para frente: O D N O U M

Memória de evocação (3): Repita as três palavras que disse a pouco. Caneta Tapete Tijolo

Mostrar um relógio e uma caneta e pedir para nomeá-los. Respondeu corretamente? Relógio Caneta

Repita a frase (1): "NEM AQUI, NEM ALI, NEM LÁ" Conseguiu Falhou

Siga em ordem os três estágios (Dê a ordem completa):
Pegue o papel com a mão direita, Conseguiu 1

Dobre-o ao meio Conseguiu 2 Falhou todos

Ponha-o no chão Conseguiu 3

Pedir para ler e executar (1):
 Conseguiu Falhou

Feche os olhos

Pedir para escrever uma frase completa (1): _____

 Conseguiu Falhou

Copie o desenho (1):
 Conseguiu Falhou


Avaliação Linguagem Dificuldade de encontrar a palavra certa: nunca às vezes sempre
 Dificuldade de expressar pensamentos: nunca às vezes sempre
 Dificuldade em entender as pessoas no silêncio? nunca às vezes sempre
 Dificuldade em entender as pessoas no barulho? nunca às vezes sempre

Memória (perguntas respondidas pelo familiar/cuidador)
Esquece nomes de familiares: nunca às vezes sempre

Esquece o que devia fazer: nunca às vezes sempre

Consegue acompanhar programas de TV: nunca às vezes sempre

Quantos dias por mês, em média, saiu de casa, fora de sua propriedade, nos últimos 6 meses?

(todos os dias colocar 30, uma vez por semana colocar 4, se não sai, colocar 00, se não sabe, colocar o mais aproximado possível)

 x/mês

Com que frequência recebe visita de amigos ou familiares por semana: 0 1 2 3 4 5+

Com que frequência participa de atividades sociais (ex.: grupo de idosos) por semana:
 0 1 2 3 4 5+

Normalmente, realiza as seguintes atividades (pelo menos semanalmente)? (múltipla escolha)
 Nenhuma Assiste TV Atividades domésticas (ajuda na cozinha ou limpeza)

 Leitura Cuida de plantas ou animais

 Escuta rádio Atividades manuais (conserta objetos, costura ou faz tricô)



59519

Qual a facilidade ou dificuldade de realizar as seguintes atividades (ESCOLHA SIMPLES) (confirmar com o cuidador)

L

3 / 8

	Fácil	± fácil	Difícil	Não consegue
É fácil ou difícil caminhar 400 metros ou quatro quadras?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
É fácil ou difícil subir 10 degraus ou um lance de escada?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
É fácil ou difícil levantar ou carregar objetos de 5 quilos (duas sacolas de supermercado)?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
É fácil ou difícil levantar-se de uma cadeira sem usar as mãos?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
É fácil ou difícil abaixar-se e levantar-se para pegar um objeto no chão?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
É fácil ou difícil levantar os braços acima da cabeça?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Verificar se - tocar a nuca com ambas as mãos: <input type="radio"/> Não <input type="radio"/> Sim, ambas as mãos <input type="radio"/> Sim, apenas uma mão				
É capaz de: - pegar um lápis/caneta com cada mão: <input type="radio"/> Não <input type="radio"/> Sim, ambas as mãos <input type="radio"/> Sim, apenas uma mão				
É fácil ou difícil agarrar objetos firmemente com as mãos?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
É fácil ou difícil transferir-se para uma cama ou cadeira?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
É fácil ou difícil tomar banho sozinho?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
É fácil ou difícil se vestir sozinho?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
É fácil ou difícil alimentar-se sozinho?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
É fácil ou difícil usar o banheiro para suas necessidades?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Sem auxílio, é capaz de:

Sair da cama: Não Sim Preparar refeições: Não Sim Fazer compras: Não Sim

Agora vou lhe fazer perguntas sobre as suas emoções, sinta-se bem a vontade para responder sim ou não.

Nas duas últimas semanas:

Você está satisfeito com sua vida?	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
Você se aborrece facilmente?	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
Você se sente desamparado(a)?	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
Você prefere ficar em casa a sair e fazer coisas diferentes?	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não
Atualmente você se sente inútil?	<input type="radio"/> Sim	<input type="radio"/> Não

Como foi o seu sono nos últimos seis meses (múltipla escolha):

sem alteração dificuldade para iniciar o sono sono agitado
 dificuldade de manter o sono sonolência diurna

Padrão de comportamento: Apático/sonolento: nunca às vezes sempreAgitado/hiperativo: nunca às vezes sempreTosse durante/após refeição? nunca às vezes sempreApresenta engasgos? nunca às vezes sempreObservou alguma ferida (inclui aftas, úlceras, etc) em sua boca? não simSente a boca seca? nunca às vezes sempreSente ardência na boca? nunca às vezes sempre

Sentiu algum destes sintomas uma ou mais vezes por semana nos últimos 6 meses?

Nenhum Falta de ar Chiado no peito Palpitações Fraqueza/Fadiga Desmaios

Tosse - atualmente está: seca secreção amarelada ou esverdeada
 secreção clara secreção vermelha ou preta

O quanto a sua urina ou bexiga atrapalha a sua vida?

Nada Raramente ou pouco Às vezes ou mais ou menos Frequentemente ou muito

Você às vezes perde urina mesmo que pouca (uma gota)? Não

Sim Se sim quantas vezes / da semana
 mês

Quando perde urina? (MÚLTIPLA ESCOLHA)

nunca quando estou dormindo sem razão óbvia
 antes de chegar ao banheiro quando faço atividades físicas o tempo todo
 quando tusso ou espirro terminei de urinar e estou me vestindo

Isso provoca alguma vergonha ou constrangimento? Não SimTem sentido dificuldade ou desconforto ao urinar? nunca às vezes sempre



Constipação intestinal: nunca às vezes sempre
 Diarreia: nunca às vezes sempre

L
4/8

Sente tontura ou vertigem: nunca às vezes sempre

Com que frequência tem medo de cair: nunca às vezes sempre

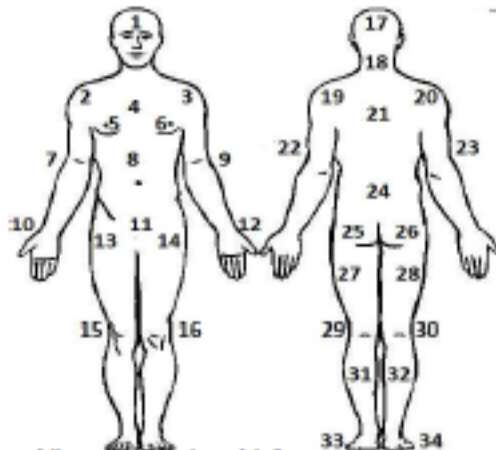
Sofreu queda (nos últimos 6 meses)? Não Sim Se sim quantas vezes:

Alterações cutâneas ou osteoarticulares(últimos 6 meses)

Presença de lesão/ferida (lembrar do pé): não sim Local Local Local Local

Apresenta alguma dor constante: não sim

LOCAL (dor)	INTENSIDADE
<input type="text"/>	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10
<input type="text"/>	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10
<input type="text"/>	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10
<input type="text"/>	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10
<input type="text"/>	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10
<input type="text"/>	<input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9 <input type="radio"/> 10



Atualmente está sendo acompanhado regularmente por algum médico ou posto de saúde?

não sim, periodicamente sim, só quando acha que precisa

Nome do(a) médico(a) ou posto de saúde

Autoriza o contato e o envio do relatório desta avaliação? não sim

Possui plano de saúde: Sim Não

Telefone -

Foi atendido/a em serviço de saúde nos últimos 6 meses (inclui o médico acima)?

não sim, consulta rotina (hora marcada) sim, consulta emergência

Data do último atendimento

/ /

Atendido por qual(is) profissional(is)

- NSA Agente de Saúde Fisioterapeuta Fonoaudiólogo Psicólogo
- Médico Dentista Nutricionista Não sabe responder
- Enfermeiro Outro profissional:

Motivo

Ano aproximado da última vacina (se não lembra marcar nunca)

Gripe: Nunca Pneumonia: Nunca Tétano: Nunca Hepatite: Nunca

Teve infecção respiratória nos últimos 6 meses?

não sim, sem antibiótico sim, com antibiótico Quantas vezes?

Quadro de doenças

Algum médico ou profissional de saúde alguma vez disse que o Sr(a) (ou longo para o cuidador) tem ou teve as seguintes doenças:

- Nenhuma doença(exclui as outras)
- Problemas do coração(angina,infarto,arritmia)
- Hipertensão ou pressão alta (inclui uso de diurético)
- Diabetes (açúcar no sangue)
- Probl. gástricos (gastrite, úlcera,refluxo)
- Problemas respiratórios (Enfisema/Bronquite=DPOC, Asma)
- Artrose, junta gasta ou reumatismo
- Infecção urinária de repetição
- Doença da tireóide (hiper ou hipo)
- Prob. Olhos (glaucoma, catarata, degeneração)
- Doença de Parkinson
- Derrame ou isquemia cerebral
- Demências ou Alzheimer
- Depressão
- Ansiedade
- Câncer tipo
- Excesso de peso
- Outra doença:



50519

Agora vamos lhe fazer perguntas sobre a sua alimentação (confirmar com o cuidador)

L
5 / 8

Em quantos dias da semana costuma comer feijão (lentilha, ervilha, grão-de-bico, soja, fava, sementes ou castanhas)? Se menos de 1x/semana colocar 0 (zero)

Em quantos dias da semana costuma comer salada de alface ou tomate ou outra verdura ou legume cru? dias/sm
Se menos de uma vez por semana colocar 0 (zero)

Em quantos dias da semana costuma comer verdura ou legume cozido, como couve, cenoura, chuchu, beringela, abobrinha?(sem contar batata, mandioca ou inhame) dias/sm
Se menos de uma vez por semana colocar 0 (zero)

Em quantos dias da semana costuma comer carne vermelha (boi, porco, ovelha)? dias/sm
Se menos de uma vez por semana colocar 0 (zero)
Se >0 => Quando come carne vermelha costuma: (Ler as opções)
 Tirar o excesso de gordura Comer com a gordura

Em quantos dias da semana costuma comer frango ou galinha? dias/sm
Se menos de uma vez por semana colocar 0 (zero)
Quando come frango ou galinha costuma: (Ler as opções)
 Tirar a pele Comer com a pele

Em quantos dias da semana costuma comer peixe? dias/sm
Se menos de uma vez por semana colocar 0 (zero)

Em quantos dias da semana costuma tomar suco natural de frutas? (feito em casa, ou pasteurizado) dias/sm
Se menos de uma vez por semana colocar 0 (zero)

Em quantos dias da semana costuma tomar refrigerante ou suco artificial? dias/sm
Se menos de uma vez por semana colocar 0 (zero)
Se >0 => Que tipo de refrigerante ou suco artificial costuma beber? (Ler opções)
 Normal Diet/Light/Zero Ambos

Pensando nos líquidos não alcoólicos em geral e chimarrão, quantos copos ou culas toma por dia?

Em quantos dias da semana costuma comer frutas? dias/sm
Se menos de uma vez por semana colocar 0 (zero)

Em quantos dias da semana costuma tomar leite ou comer queijo e derivados? dias/sm
Se menos de uma vez por semana colocar 0 (zero)
Se >0 => Quando toma leite que tipo costuma tomar?(Ler as opções)
 Integral Desnatado ou semi desnatado Ambos Sem lactose

Em quantos dias da semana come alimentos doces, tais como pedaços de bolo ou torta, doces, chocolates, balas, biscoitos ou bolachas doces? dias/sm
Se menos de uma vez por semana colocar 0 (zero)

Em quantos dias da semana costuma tomar bebida alcoólica? dias/sm

Em quantos dias da semana substitui a refeição do almoço ou jantar por sanduíches, salgados ou pizzas? dias/sm
Se menos de uma vez por semana colocar 0 (zero)

Considerando a comida preparada na hora e os alimentos industrializados, acha que o seu consumo de sal é: (Ler as opções) Muito alto Alto Adequado Baixo Muito baixo

Nos últimos três meses, praticou algum tipo de exercício físico ou esporte? (não considerar fisioterapia)
 Não Se menos de uma vez por semana colocar 0 (Zero)
 Sim Se sim, quantos dias por semana costuma praticar exercício físico ou esporte? dias/sm

Você perdeu mais de 4 kg no último ano sem razão específica? Não Sim Não sabe

Houve diminuição da ingestão de alimentos por perda de apetite, problemas digestivos, dificuldade para mastigar ou deglutir, nos últimos 6 meses? (ESCOLHA SIMPLES)
 Sem diminuição Diminuição leve Diminuição moderada Diminuição severa

ANEXO V –QUESTIONÁRIO DE ANÁLISE DA EXPOSIÇÃO SOLAR

EXPOSIÇÃO SOLAR**ES1 – O (a) Sr (a) se expõe ao sol?**

- 1 – Não
 2 – Sim

ES2 – Se sim, qual a frequência?

- 1 – 1 a 2 vezes na semana
 2 – 3 a 4 vezes na semana
 3 – 5 a 6 vezes na semana
 4 – 7 vezes na semana

ES3 – Qual hora do dia se expõe o sol?

- 1 – Entre 10 e 16h
 2 – Antes da 10 e depois das 16h

ES4 – Qual é a duração da exposição solar?

- 1 – Até 15 minutos
 2 – Mais de 15 e menos de 30 minutos
 3 – De 30 a 60 minutos
 4 – Mais de 60 minutos

ES5 – O (a) Sr (a) se usa filtro solar?

- 1 – Não 2 – Sim

ES6 – Se sim, qual é a frequência?

- 1 – 1 a 2 vezes na semana
 2 – 3 a 4 vezes na semana
 3 – 5 a 6 vezes na semana
 4 – 7 vezes na semana

ES7 – Qual o fator de proteção solar (FPS)?

- 1 –15
 2 –30
 3 –50
 4 –>50

ES8 – Qual o local de aplicação?

- 1 – Rosto
 2 – Braços
 3 – Rosto e braços

ES9 – O (a) Sr (a) usa algum outro tipo de proteção quando se expõe ao sol?

- 1 – Chapéu/boné
 2 – Luva

ES10 – Estação do ano:

- 1 – Primavera 2 – Verão 3 – Outono 4 – Inverno

ANEXO VI –QUESTIONÁRIO DA FREQUÊNCIA DO CONSUMO ALIMENTAR

Questionário de Frequência Alimentar (QFA) para análise do consumo de vitamina D.

Alimento	Porção	Frequência alimentar
Produtos lácteos e ovos		
Leite integral	<input type="checkbox"/> Xícara <input type="checkbox"/> Copo	<input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> 1-2 vezes/semana <input type="checkbox"/> 3-4 vezes/semana <input type="checkbox"/> 5-6 vezes/semana <input type="checkbox"/> 1 vez/dia <input type="checkbox"/> 2-3 vezes/dia <input type="checkbox"/> 4-6 vezes/dia <input type="checkbox"/> 7+ vezes/dia
Semidesnatado	<input type="checkbox"/> Xícara <input type="checkbox"/> Copo	<input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> 1-2 vezes/semana <input type="checkbox"/> 3-4 vezes/semana <input type="checkbox"/> 5-6 vezes/semana <input type="checkbox"/> 1 vez/dia <input type="checkbox"/> 2-3 vezes/dia <input type="checkbox"/> 4-6 vezes/dia <input type="checkbox"/> 7+ vezes/dia
Leite desnatado	<input type="checkbox"/> Xícara <input type="checkbox"/> Copo	<input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> 1-2 vezes/semana <input type="checkbox"/> 3-4 vezes/semana <input type="checkbox"/> 5-6 vezes/semana <input type="checkbox"/> 1 vez/dia <input type="checkbox"/> 2-3 vezes/dia <input type="checkbox"/> 4-6 vezes/dia <input type="checkbox"/> 7+ vezes/dia
Leite sem lactose	<input type="checkbox"/> Xícara <input type="checkbox"/> Copo	<input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> 1-2 vezes/semana <input type="checkbox"/> 3-4 vezes/semana <input type="checkbox"/> 5-6 vezes/semana <input type="checkbox"/> 1 vez/dia <input type="checkbox"/> 2-3 vezes/dia <input type="checkbox"/> 4-6 vezes/dia <input type="checkbox"/> 7+ vezes/dia
Leite em pó	<input type="checkbox"/> Colher chá <input type="checkbox"/> Colher sopa	<input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> 1-2 vezes/semana <input type="checkbox"/> 3-4 vezes/semana <input type="checkbox"/> 5-6 vezes/semana <input type="checkbox"/> 1 vez/dia <input type="checkbox"/> 2-3 vezes/dia <input type="checkbox"/> 4-6 vezes/dia <input type="checkbox"/> 7+ vezes/dia
Ovo	<input type="checkbox"/> Pequeno <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Grande	<input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> 1-2 vezes/semana <input type="checkbox"/> 3-4 vezes/semana <input type="checkbox"/> 5-6 vezes/semana <input type="checkbox"/> 1 vez/dia <input type="checkbox"/> 2-3 vezes/dia <input type="checkbox"/> 4-6 vezes/dia <input type="checkbox"/> 7+ vezes/dia
Gema	<input type="checkbox"/> Pequeno <input type="checkbox"/> Médio	<input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> 1-2 vezes/semana

	<input type="checkbox"/> Grande	<input type="checkbox"/> 3-4 vezes/semana <input type="checkbox"/> 5-6 vezes/semana <input type="checkbox"/> 1 vez/dia <input type="checkbox"/> 2-3 vezes/dia <input type="checkbox"/> 4-6 vezes/dia <input type="checkbox"/> 7+ vezes/dia
Carne e produtos relacionados		
Fígado de boi	<input type="checkbox"/> Pequeno <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Grande	<input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> 1-2 vezes/semana <input type="checkbox"/> 3-4 vezes/semana <input type="checkbox"/> 5-6 vezes/semana <input type="checkbox"/> 1 vez/dia <input type="checkbox"/> 2-3 vezes/dia <input type="checkbox"/> 4-6 vezes/dia <input type="checkbox"/> 7+ vezes/dia
Fígado de frango	<input type="checkbox"/> Pequeno <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Grande	<input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> 1-2 vezes/semana <input type="checkbox"/> 3-4 vezes/semana <input type="checkbox"/> 5-6 vezes/semana <input type="checkbox"/> 1 vez/dia <input type="checkbox"/> 2-3 vezes/dia <input type="checkbox"/> 4-6 vezes/dia <input type="checkbox"/> 7+ vezes/dia
Gorduras		
Manteiga	<input type="checkbox"/> Colher chá <input type="checkbox"/> Colher sopa	<input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> 1-2 vezes/semana <input type="checkbox"/> 3-4 vezes/semana <input type="checkbox"/> 5-6 vezes/semana <input type="checkbox"/> 1 vez/dia <input type="checkbox"/> 2-3 vezes/dia <input type="checkbox"/> 4-6 vezes/dia <input type="checkbox"/> 7+ vezes/dia
Óleo de peixe	<input type="checkbox"/> Colher chá <input type="checkbox"/> Colher sopa	<input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> 1-2 vezes/semana <input type="checkbox"/> 3-4 vezes/semana <input type="checkbox"/> 5-6 vezes/semana <input type="checkbox"/> 1 vez/dia <input type="checkbox"/> 2-3 vezes/dia <input type="checkbox"/> 4-6 vezes/dia <input type="checkbox"/> 7+ vezes/dia
Peixes e produtos relacionados		
Atum	<input type="checkbox"/> Pequeno <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Grande	<input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> 1-2 vezes/semana <input type="checkbox"/> 3-4 vezes/semana <input type="checkbox"/> 5-6 vezes/semana <input type="checkbox"/> 1 vez/dia <input type="checkbox"/> 2-3 vezes/dia <input type="checkbox"/> 4-6 vezes/dia <input type="checkbox"/> 7+ vezes/dia
Anjo	<input type="checkbox"/> Pequeno <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Grande	<input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> 1-2 vezes/semana <input type="checkbox"/> 3-4 vezes/semana <input type="checkbox"/> 5-6 vezes/semana <input type="checkbox"/> 1 vez/dia <input type="checkbox"/> 2-3 vezes/dia <input type="checkbox"/> 4-6 vezes/dia

Bacalhau	<input type="checkbox"/> Pequeno <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Grande	<input type="checkbox"/> 7+ vezes/dia <input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> 1-2 vezes/semana <input type="checkbox"/> 3-4 vezes/semana <input type="checkbox"/> 5-6 vezes/semana <input type="checkbox"/> 1 vez/dia <input type="checkbox"/> 2-3 vezes/dia <input type="checkbox"/> 4-6 vezes/dia <input type="checkbox"/> 7+ vezes/dia
Bagre	<input type="checkbox"/> Pequeno <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Grande	<input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> 1-2 vezes/semana <input type="checkbox"/> 3-4 vezes/semana <input type="checkbox"/> 5-6 vezes/semana <input type="checkbox"/> 1 vez/dia <input type="checkbox"/> 2-3 vezes/dia <input type="checkbox"/> 4-6 vezes/dia <input type="checkbox"/> 7+ vezes/dia
Camarão	<input type="checkbox"/> Pequeno <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Grande	<input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> 1-2 vezes/semana <input type="checkbox"/> 3-4 vezes/semana <input type="checkbox"/> 5-6 vezes/semana <input type="checkbox"/> 1 vez/dia <input type="checkbox"/> 2-3 vezes/dia <input type="checkbox"/> 4-6 vezes/dia <input type="checkbox"/> 7+ vezes/dia
Namorado	<input type="checkbox"/> Pequeno <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Grande	<input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> 1-2 vezes/semana <input type="checkbox"/> 3-4 vezes/semana <input type="checkbox"/> 5-6 vezes/semana <input type="checkbox"/> 1 vez/dia <input type="checkbox"/> 2-3 vezes/dia <input type="checkbox"/> 4-6 vezes/dia <input type="checkbox"/> 7+ vezes/dia
Ostra	<input type="checkbox"/> Pequeno <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Grande	<input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> 1-2 vezes/semana <input type="checkbox"/> 3-4 vezes/semana <input type="checkbox"/> 5-6 vezes/semana <input type="checkbox"/> 7+ vezes/dia
Panga	<input type="checkbox"/> Pequeno <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Grande	<input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> 1-2 vezes/semana <input type="checkbox"/> 3-4 vezes/semana <input type="checkbox"/> 5-6 vezes/semana <input type="checkbox"/> 7+ vezes/dia
Salmão	<input type="checkbox"/> Pequeno <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Grande	<input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> 1-2 vezes/semana <input type="checkbox"/> 3-4 vezes/semana <input type="checkbox"/> 5-6 vezes/semana <input type="checkbox"/> 1 vez/dia <input type="checkbox"/> 2-3 vezes/dia <input type="checkbox"/> 4-6 vezes/dia <input type="checkbox"/> 7+ vezes/dia
Sardinha	<input type="checkbox"/> Pequeno <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Grande	<input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> 1-2 vezes/semana <input type="checkbox"/> 3-4 vezes/semana <input type="checkbox"/> 5-6 vezes/semana <input type="checkbox"/> 7+ vezes/dia

Siri	<input type="checkbox"/> Pequeno <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Grande	<input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> 1-2 vezes/semana <input type="checkbox"/> 3-4 vezes/semana <input type="checkbox"/> 5-6 vezes/semana <input type="checkbox"/> 1 vez/dia <input type="checkbox"/> 2-3 vezes/dia <input type="checkbox"/> 4-6 vezes/dia <input type="checkbox"/> 7+ vezes/dia
Tainha	<input type="checkbox"/> Pequeno <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Grande	<input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> 1-2 vezes/semana <input type="checkbox"/> 3-4 vezes/semana <input type="checkbox"/> 5-6 vezes/semana <input type="checkbox"/> 1 vez/dia <input type="checkbox"/> 2-3 vezes/dia <input type="checkbox"/> 4-6 vezes/dia <input type="checkbox"/> 7+ vezes/dia
Tilapia	<input type="checkbox"/> Pequeno <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Grande	<input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> 1-2 vezes/semana <input type="checkbox"/> 3-4 vezes/semana <input type="checkbox"/> 5-6 vezes/semana <input type="checkbox"/> 1 vez/dia <input type="checkbox"/> 2-3 vezes/dia <input type="checkbox"/> 4-6 vezes/dia <input type="checkbox"/> 7+ vezes/dia
Truta	<input type="checkbox"/> Pequeno <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Grande	<input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> 1-2 vezes/semana <input type="checkbox"/> 3-4 vezes/semana <input type="checkbox"/> 5-6 vezes/semana <input type="checkbox"/> 1 vez/dia <input type="checkbox"/> 2-3 vezes/dia <input type="checkbox"/> 4-6 vezes/dia <input type="checkbox"/> 7+ vezes/dia
Fungos		
Cogumelo Shitake	<input type="checkbox"/> Pequeno <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Grande	<input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> 1-2 vezes/semana <input type="checkbox"/> 3-4 vezes/semana <input type="checkbox"/> 5-6 vezes/semana <input type="checkbox"/> 1 vez/dia <input type="checkbox"/> 2-3 vezes/dia <input type="checkbox"/> 4-6 vezes/dia <input type="checkbox"/> 7+ vezes/dia
Cogumelo Paris	<input type="checkbox"/> Pequeno <input type="checkbox"/> Médio <input type="checkbox"/> Grande	<input type="checkbox"/> Nunca <input type="checkbox"/> 1-2 vezes/semana <input type="checkbox"/> 3-4 vezes/semana <input type="checkbox"/> 5-6 vezes/semana <input type="checkbox"/> 1 vez/dia <input type="checkbox"/> 2-3 vezes/dia <input type="checkbox"/> 4-6 vezes/dia <input type="checkbox"/> 7+ vezes/dia

ANEXO VII: FLYER DE RETORNO AOS IDOSOS

Benefícios da Vitamina D para a saúde:

Pesquisas relatam a importância de níveis adequados de Vitamina D na prevenção de diversos tipos de Cânceres, Diabetes do Tipo 1, Doenças Cardíacas, Obesidade e Síndrome Metabólica.

Recentemente níveis adequados da vitamina D tem sido associados à melhoria do sistema imune e da função cognitiva. Também se comprovaram efeitos benéficos de níveis suficientes da vitamina no equilíbrio, força muscular e na redução de quedas.

Os níveis sanguíneos adequados de vitamina D estão associados ao envelhecimento bem-sucedido, desempenhando um papel essencial na longevidade.

Agradecemos pela sua importante participação em nossa pesquisa.



Obrigada por contribuir para a melhoria da longevidade!

Coordenador
Angelo José G. Bóia, MD, PhD

Nutricionista
Marta Mariana Serrão Cabral

Lembre-se que os suplementos só podem ser tomados após a orientação médica ou de seu nutricionista!

A IMPORTÂNCIA DA VITAMINA D


Os grupos de risco mais comuns para a deficiência de Vitamina D incluem as gestantes, as crianças e os idosos, particularmente os institucionalizados

O que a deficiência de vitamina D pode acarretar?

A sua insuficiência e deficiência tem sido associada a diversos tipos de cânceres, doenças cardiovasculares, diabetes, síndrome metabólica, obesidade, demência e piora da função imune e cognitiva. Além disso, baixos níveis de vitamina D estão associados a causa da osteoporose.

Infelizmente cerca de 80% das pessoas que vivem em ambiente urbano são carentes de Vitamina D. Isso porque passam muito tempo em lugares fechados e não se expõem ao sol.

A VITAMINA DO SOL

Você sabia que a fonte principal de vitamina D é o sol? A vitamina D pode ser naturalmente produzida na pele através da exposição solar.



É importante exposição ao sol de 15 a 20 minutos por 3 vezes na semana. Braços e pernas devem estar expostos, pois a quantidade de vitamina produzida é proporcional a quantidade de pele exposta.

Para evitar o câncer de pele, após os 20 minutos recomenda-se o uso do protetor solar.

Considera-se deficiência de Vitamina D um nível de 20 ng/mL ou menos, a insuficiência, entre 21 a 29 ng/mL e níveis suficientes de 30 ng/mL ou mais.

Níveis séricos de Vitamina D de pelo menos 20 ng/mL são necessários para uma melhor saúde óssea e muscular.

Seu nível sérico da Vitamina é, ng/dl

Se sua Vitamina D for menor que 20 ng/mL orientamos que procure seu médico!

FONTES DE VITAMINA D

Naturalmente, são poucos os alimentos que contêm Vitamina D.

O óleo peixe e os peixes de água salgada como o salmão são boas fontes. Cogumelos e ovos também são ricos em vitamina D.



Porém, a maioria dos seres humanos obtém sua dose necessária de Vitamina D através da exposição casual ao sol.

Além de ser administrada na forma de suplemento, quando há a deficiência.

A vitamina D é extremamente importante para manter o metabolismo normal do osso, prevenir quedas e fraturas e, exerce influência sobre a força e massa muscular.



ANEXO VIII: ARTIGO ACEITO: Relationship between skin color, sun exposure, UV protection and fish intake and serum levels of Vitamin D in Japanese older adults.

Maria Marina Serrao Cabral, Angelo Jose Goncalves Bos, Hidemori Amano, Satoshi Seino, Shoji Shinkai, (2017) "Relationship between skin color, sun exposure, UV protection, fish intake and serum levels of vitamin D in Japanese older adults", Nutrition & Food Science, Vol. 47 Issue: 3, pp. 409-422, <https://doi.org/10.1108/NFS-09-2016-0136>

Periódico: Nutrition & Food Science

ISSN: 0034-6659

Aceito em 1 de Janeiro de 2017

Qualis Capes: B2



Nutrition & Food Science

Relationship between skin color, sun exposure, UV protection, fish intake and serum levels of Vitamin D in Japanese older adults

Maria Marina Cabral, Angelo Jose Goncalves Bos, Hidemori Amano, Satoshi Selno, Shoji Shinkai,

Article information:

To cite this document:

Maria Marina Cabral, Angelo Jose Goncalves Bos, Hidemori Amano, Satoshi Selno, Shoji Shinkai, (2017) "Relationship between skin color, sun exposure, UV protection, fish intake and serum levels of Vitamin D in Japanese older adults", *Nutrition & Food Science*, Vol. 47 Issue: 3, <https://doi.org/10.1108/NFS-09-2016-0136>

Permanent link to this document:

<https://doi.org/10.1108/NFS-09-2016-0136>

Downloaded on: 06 June 2017, At: 11:54 (PT)

References: this document contains references to 0 other documents.

To copy this document: permissions@emeraldinsight.com

The fulltext of this document has been downloaded 23 times since 2017*

Users who downloaded this article also downloaded:

(2017), "Middle school nutrition knowledge tool development and evaluation in North Carolina", *Nutrition & Food Science*, Vol. 47 Iss 3 pp. - <http://dx.doi.org/10.1108/NFS-06-2016-0079>

Access to this document was granted through an Emerald subscription provided by emerald-srm:478448 []

For Authors

If you would like to write for this, or any other Emerald publication, then please use our Emerald for Authors service information about how to choose which publication to write for and submission guidelines are available for all. Please visit www.emeraldinsight.com/authors for more information.

About Emerald www.emeraldinsight.com

Emerald is a global publisher linking research and practice to the benefit of society. The company manages a portfolio of more than 290 journals and over 2,350 books and book series volumes, as well as providing an extensive range of online products and additional customer resources and services.

Emerald is both COUNTER 4 and TRANSFER compliant. The organization is a partner of the Committee on Publication Ethics (COPE) and also works with Portico and the LOCKSS Initiative for digital archive preservation.

*Related content and download information correct at time of download.

Relationship between skin color, sun exposure, UV protection and fish intake and serum levels of vitamin D in Japanese community-dwelling older adults

Abstract

Aim: To observe the possible relationship between skin color, sun exposure level, UV protection and food intake and serum levels of 25(OH) D in Japanese older adults.

Methods: Elderly (n = 131; 65-93 y old), followed by the Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology in the Kusatsu (36°N) received a self-applicable questionnaire about the quantity and quality of the daily sun exposure and behavior to avoid the sun. A color analyzer measured each red (R), green (G), and blue (B) component of skin color and, dietary vitamin D was estimated by food frequency questionnaire. Serum 25(OH) D levels were collected and categorized as sufficiency (>30ng/mL), insufficiency (between 20 and 30 ng/mL) and deficiency (<20ng/mL).

Results: High proportion of participants had insufficiency (53%) and deficiency (25%) levels of 25(OH) D. Insufficiency levels was more prevalent in women (57%, p=0.048), in participants that use of gloves (49%, p=0.054) and sunscreen on face (76%, p=0.003) as sun protection way. Participants with sufficiency levels of 25(OH) D presented lower values of R (p= 0.067), G (p= 0.007) and B (p=0.001) of skin color (what is meaning darker skin) and a higher fish intake (12 times per week).

Conclusions: A lifestyle modification may represent a possibility to achieve sufficient vitamin D in Japanese older adults, such as solar exposure or fish consumption that are helpful to an adequate 25(OH) D levels.

1. Introduction

Vitamin D is extremely important in maintaining normal bone metabolism in preventing falls and fractures (Holick and Chen, 2008) and, exerts influence on muscle mass and strength (Girgis et al., 2013). Its insufficiency and deficiency has been linked to cancer, cardiovascular disease (Bikle, 2014; Bouillon et al., 2013), diabetes mellitus, metabolic syndrome (Bikle, 2014; Holick and Chen, 2008), obesity (Bikle, 2014), immune and cognitive function, and dementia (Brouwer-Brolsma et al., 2013). In addition, a low level of vitamin D is a risk factor for osteoporosis (Eastell and Riggs, 2005; Nakamura, 2006).

The worldwide prevalence of low vitamin D levels is about 1 billion people in all age groups (Holick and Chen, 2008). In Japanese population, the prevalence of vitamin D deficiency and insufficiency were 53.6 and 37.4%, respectively (Nakamura et al., 2015). Among the risk group for vitamin D deficiency, older adults (65+) are included (Lips et al., 2014). Recent Japanese epidemiologic researches on 25(OH) D have been conducted (Nakamura et al., 2015; Yoshimura et al., 2013), but only one had targeted older adults (Suzuki et al., 2008). Thus, epidemiologic studies that select this specific population are scarce, however the higher prevalence of osteoporosis and its related bone fracture are associated to this age group (Orimo et al., 2012).

According to McLaughlin and Holick, in older age, vitamin D insufficiency may be caused by physiological factors such as a decline in efficiency of vitamin D synthesis due to decreasing concentration its precursor, 7-dehydrocholesterol, transformed photochemically into cholecalciferol in the skin (McLaughlin and Holick, 1985).

Japan is a country surrounded by sea and has a predominance of forests and mountains, with regions of different latitudes receiving different amounts of sunlight. The town of Kusatsu (36°N, 138°E) is located about 200 kilometers northwest of the capital Tokyo. In geographic regions closer to Equator (below 37°C), higher vitamin D₃ synthesis occurs on the human skin throughout the year (Holick, 2004). Holick mentioned that skin synthesizes of vitamin D is sufficiently produced in 5-15 min exposure to sunlight for between 10 AM and 3 PM during the spring, summer, and autumn for most individuals (Holick, 2004).

Currently, there is a discussion in the literature on vitamin D, once multiple variables can interfere in the concentrations of this vitamin, such as sun exposure (Farrar et al., 2013), diet, age, gender (Nakamura et al., 2015; Yoshimura et al., 2013), housing characteristics, sunscreen use (Nakamura et al., 2015), among others. In addition, the traditional Japanese diet contains a large quantity of fish, (Nakamura et al., 2002) including tuna cuttlefish, mackerel, saury and salmon (Sasaki et al., 2003). On the other hand, Japanese, particularly women, are very concerned about the damage produced by the sun exposure, frequently using hats and long gloves (Kotodama, 2015). Those two factors make Japanese older adults an interesting population for a vitamin D study, once vitamin D is synthesized by the skin through sun exposure (Farrar et al., 2013; Holick and Chen, 2008) and, one of the major vitamin D source foods are the fatty fishes as salmon (Nimitphong & Holick, 2013).

In this research, we observed the possible relationship between skin color, sun exposure level, UV protection and food intake and serum levels of 25(OH) D in Japanese older adults living in a small mountain area, the town of Kusatsu. Findings from the current investigation may be useful to healthcare, contributing to a proper orientation on sun exposure and dietary sources to obtain an adequate amount of vitamin D without supplementation.

2. Methods

2.1. Participants

This is a cross-sectional, quantitative, descriptive and analytical study. The sample consisted by 131 older adults (aged 65 and older), living in the town of Kusatsu (located at 36°N, 138°E, with an average temperature around 30°C during summer). The current research invited older adults to participate during their regular assessment in the Kusatsu health check-up in July, 2015 (summer). During the invitation, participants received a food intake and the sun-exposure questionnaires.

Older adults who have had some type of surgery in the gastrointestinal tract (duodenal or gastrostomy) were excluded because this may interfere on vitamin D intestinal absorption. Further, we excluded participants with skin allergy and skin burns scars evident in both hands and forearms. These factors may interfere in the cutaneous vitamin D synthesis and analysis of skin color and skin aging.

The present research was approved by TMIG ethics committee under the

protocol number 27/1308 and written informed consent was obtained from all participants before enrolment.

2.2. Measurements

At enrollment, participants were asked to complete a lifestyle questionnaire detailing age, gender and supplemental vitamin D.

Body composition

A multifrequency impedance plethysmograph body composition analyzer (InBody 720® Biospace, Korea) was used to evaluate weight (Kg), height (cm), body mass index (BMI) in kg/m^2 , fat free mass (Kg), soft lean mass (Kg), body fat mass (Kg) and body fat (%). InBody 720® takes readings from the body using an eight-point tactile electrode method, measuring resistance at five frequencies (1 kHz, 50 kHz, 250 kHz, 500 kHz, and 1 MHz) and reactance at three frequencies (5 kHz, 50 kHz, and 250 kHz). This body composition analyzer has previously been demonstrated to have high reliability and accuracy (Gibson et al., 2008). During measures, participants were asked to wear normal clothes and advised to stand shoeless in erect position with their feet on the feet electrodes on the machine platform and their arms abducted with hands gripping on to the hands electrodes.

Vitamin D

Blood samples were collected in July 2015, during the regular Kusatsu health check-up. These samples were measured by SRL Inc. ® (Tokyo, Japan), by radioimmunoassay (RIA) using DiaSorin's kit which is certified for Vitamin D standardization program (VDSP) (Holmes et al., 2013). This assay consists on an antibody with specificity to 25(OH) D. Sample, antibody and tracer are incubated for 90 minutes at 20-25°C. The separation phase is accomplished after 20 minutes of incubation at 20-25°C with a second antibody precipitating complex (DiaSorin, 2007). A buffer is added after this incubation prior to centrifugation to aid in reducing non-specific bindings (DiaSorin, 2007). The coefficient of variation (%CV), used as a quality measure of clinical tests, ensures a total imprecision of 8.2% up to 11.0% and a sensitivity at or below 1.5 ng/mL (Kennedy, 1999).

Serum 25(OH) D levels were classified as sufficiency ($>30\text{ng}/\text{mL}$), insufficiency (between 20 and 30 ng/mL) and deficiency ($<20\text{ng}/\text{mL}$). Those values

were based on the Endocrine Society Clinical Practice Guideline (Holick et al., 2011) and Institute of Medicine (Ross et al., 2011).

Sun exposure

Participants were asked to fill a self-applicable questionnaire about the amount and quality of the sun exposure. In order to be highly accurate, the questionnaire was retained by the participants and completed day by day, filled with the amount of minutes exposed to the sun daily, during 30 days. The questionnaire also captured the use and the type of sun protection either by cosmetic products or by mechanical protection means (hat and gloves).

Our questionnaire was based on a recall that assessed daily time on sun and skin exposure for 1 week that predicted summer serum 25(OH) D concentrations, accounting for 38% of the variability in 25(OH) D levels among healthy adults (Hanwell et al., 2010).

Vitamin D intake

A food frequency questionnaire gathered the main food sources of this vitamin. The questions enquired about food and beverage items with standard portions/units (small, medium, and large) and eating frequency (never, once-3 times/months, once-twice/week, 3-4 times/week, 5-6 times/week, once/day, once-twice/day, 4-6 times/day, 7+ times/day). Food frequency questionnaire has presented a correlation coefficient between 62% and 77% for dietary vitamin D intake in a Japanese study (Ishihara et al., 2006).

Skin color

Different methods have been used to differentiate individuals' skin colors. Suzuki and colleagues observed a homogeneous distribution on Asian individuals, where most participants (88.9%) ranged between type III and IV on Fitzpatrick's classification (Suzuki et al., 2011). Thus, we decided to use a least subjective measurement of skin color, the digital color analyzer (ACR-1023, Instrutherm®, São Paulo, Brazil). The equipment measures the pigments in an inner and hairless portion (below elbow) of the right arm. It is battery-portable color analyzer equipment that employs a spectral analysis method to determine the skin color. The instrument measures each value of red (R), green (G), and blue (B) ranging from zero to 1023,

where the minimum value (zero) represents the complete absence of color, and the maximum value (1023) their presence complete. In this system, the total white has a value of R=1023, G=1023 and B=1023, and the total black has a value of R=0, G=0 and B=0. The RGB skin values of each person were measured in triplicate and the average was recorded. The equipment was calibrated before each use by measuring a white plate.

2.3 Data analysis

Participants were classified according to their serum 25(OH) D levels as sufficiency ($>30\text{ng/mL}$), insufficiency (between 20 and 30 ng/mL) and deficiency ($<20\text{ng/mL}$). Frequency distribution of the participants on 25(OH) D levels for different age group, sex, gloves or hat use, and use of sunscreen on face and hand were tested by chi-square. Differences on mean values of body composition (weight, height, BMI, fat free mass, soft lean mass, body fat mass, and body fat), skin color (amount of green, red, and blue); minutes per day of sun exposure (lower and higher UV), weekly intake of foods rich in vitamin D, and daily estimated intake of vitamin D from food source were compared by analysis of variance. Finally, to test the possible correlation of serum levels of 25(OH) D and predictor parameters, we performed a linear regression analysis. An initial full model was tested with all possible confounders. The least significant variables were removed from the model enabling a final model if all significant variables to predict serum levels of 25(OH) D. The analysis was performed using Epi Info version 7.0. Significance levels than 5% ($p<0.05$) are considered significant.

3. Results.

A total of 131 older-adult have participated in both steps of the study. The age of participants ranged from 65 to 93 years (mean 74.1 ± 6.44 years) and, most of them (61.1%) were women. The mean level of serum 25(OH) D in the total participants

was 24.6 (± 6.93) ng/mL. All the blood samples were collected in July 2015 (summer). The overall prevalence of vitamin D insufficiency and deficiency was 52.7 and 25.2% respectively. The cut-offs for 25(OH) D levels were based on the Endocrine Society Clinical Practice Guideline (Holick et al., 2011) and Institute of Medicine's (IOM) (Ross et al., 2011), being the participants classified according to the 25(OH) D level as sufficiency (>30 ng/mL), insufficiency (between 20 and 30 ng/mL) and deficiency (<20 ng/mL). The mean minutes per day of sun exposure was 28.7 \pm 19.15 on lower UV radiation time and 34.2 (± 18.62) on higher UV radiation time. Skin color ranged from R 490, B 384 and G 437 (the most colored person) to R 206, B 116 and G 145 (the least colored person) (Figure 1).

Table 1 shows the distribution of 25(OH) D sufficiency, insufficiency and deficiency levels according to age groups, gender, sun protection habits and body composition. The age group was not significantly associated to serum 25(OH) D levels. Prevalence of insufficiency and deficiency was higher in women ($p=.048$). Among the women 57% presented insufficiency and 27.5% deficiency levels. The use of gloves reached a trend of significance on its association to 25(OH) D levels. Participants who often wore sunscreen on their faces were also significantly associated to levels of 25(OH) D ($p=.003$). About body composition, despite of no significant association, sufficiency levels of 25 (OH) D were observed in participants with higher weight, height, BMI, fat free mass, soft lean mass and body fat mass.

Table 2 presents the mean and standard deviation value of skin color, sun exposure, and vitamin D high content food intake related to 25 (OH) D levels. Sufficiency of 25(OH) D levels, have presented significantly smaller mean value of R, G and B from spectrums, meaning a darker skin. Participants with deficiency serum 25(OH) D levels presented shorter exposure to higher UV radiation. Egg, salmon, and mushrooms were the most frequent food items that have been intaken. Although not significant, participants classified with sufficiency levels of 25(OH) D have had a more frequent intake of vitamin D rich foods.

The daily amount of vitamin D intake according to 25(OH) D levels is demonstrated in Table 3. Vitamin D food total intake ranged from 50.7 to 2133 UI (mean 401.4 \pm 273.25 UI).

Significant independent variables in the linear regression univariate models were included in a complete model (Table 4). Least significant independent models

were excluded from the linear regression model. Remained in the final model as positive predictor fish intake and as negative predictors glove use and the value of Blue from spectrums (Table 5). Sex remained significant in the models while soft lean mass and fat free mass were present. After removing those two anthropometric parameters sex became not significant and was removed.

4. Discussion

This study aimed to explore what influence on serum levels of vitamin D among Japanese older adults. Between these factors, gender, age, skin color, fish consumption, vitamin D food intake and manners of avoid the sun were important in terms of higher or lower 25(OH) D.

The prevalence of vitamin D insufficiency and deficiency was high as well as many studies that reported higher vitamin D insufficiency in Japanese population (Yoshimura et al., 2013; Nakamura et al., 2015; Okazaki et al., 2011; Nanri et al., 2011).

Elderly population is particularly at risk for low 25(OH) D levels (Lips et al., 2014). With increasing age, solar exposure is usually limited because of changes in lifestyle factors, such as clothing and less outdoor activity and diet may also become with lower natural Vitamin D content (Hosseini-nezhad & Holick, 2013). For that reason, a higher proportion of 25(OH) D deficiency among elderly is expected. Even though age group was not statistically significantly associated to serum 25(OH) D levels, elderly people over 80 years showed most prevalence deficiency in vitamin D. Similar in another Japanese research, the prevalence of vitamin D sufficiency showed positive associations to older age also in summer season (Nakamura et al., 2015). In other hand, research conducted recently has reported age was not associated to serum 25(OH) D levels among older adults in London (Jolliffe et al., 2016).

Gender is another factor that may exert influence on 25(OH) D levels. Women are reported to have lower 25(OH) D levels. These differences occur especially due to clothing and sun protection behavior in women (Nimitphong & Holick, 2013), it becomes cutaneous vitamin D synthesis less efficient. This sex difference has been observed in this study, in a Japanese elderly (Suzuki et al., 2008) and adults (Nanri et

al., 2011) researches and, in a middle aged and elderly population in China (Zhen et al., 2015). In this work we could demonstrate that differences in serum levels of 25 (OH)D were dependent of anthropometric factors.

The cutaneous vitamin D is synthesized from the activation of 7-dehydrocholesterol through exposure of the skin by ultraviolet B (UVB) radiation (Burgaz et al., 2007). The sun exposure during the summer months and spring supply about 80% of the annual need for vitamin D (Macdonald et al., 2011). Furthermore, the synthesis of this vitamin in geographic regions closer to the equator (below 37 °) is more efficient (Holick, 2004), and in winter, at different latitudes of 33°, little or no Vitamin D₃ is synthesized on the skin (Holick, 2012). Although this research has been carried out in the summer and favorable geographic coordinates, we found low prevalence of sufficient level of 25 (OH) D (>30ng/mL).

In addition to the external factors that control the amount of available UV radiation, the individual's personal factors also exert influence on the cutaneous synthesis of vitamin D. Among these are the seasonality of sun exposure, skin pigmentation, genetic factors, sunscreen use and outdoor activities (Holick, 2012). Although being from same ethnic group, the participants of this study have shown variation in skin pigmentation according to digital color analyzer. Those with lower values of R, G and B, and darker skin pigmentation showed sufficient serum levels of 25 (OH) D. This paper is the forerunner to associate the Blue spectrum of skin to this association. Unlike other populations previously referenced, lower serum 25(OH) D was associated to lighter skin or non-white ethnicity (Gill & Kalia, 2015; Jolliffe et al., 2016). This is due to the fact that melanin hinders the absorption of solar radiation, reducing the production capacity of vitamin D on darker skinned individuals who need sunlight lasting longer than those with lighter skin (Holick, 2013).

Another factor that hinders the cutaneous synthesis of vitamin D is the sunscreen, which properly applied with a sun protection factor (SPF) 30 can reduce 95% to 99% the skin's ability to produce vitamin D (Hosseini-nezhad & Holick, 2013). In our study, the use of gloves was independently associated with lower levels of 25 (OH) D. This finding is similar to those reported in another Japanese study where no sunscreen use was significant associated to higher levels of vitamin D (Nakamura et al., 2015).

A useful gain in 25(OH) D was seen in people of Asian ethnicity living at

latitudes distant from the Equator, in a sun exposure three times per week between 30 and 50 minutes, with casual summer clothing at noontime (Farrar et al., 2013). Individuals with higher exposure most often presented the amounts of sun exposure sufficient to maintain adequate serum levels of 25 (OH) D, around 36 minutes a day. Similar to this, we found another study that evaluated the feasibility of sunlight to supply vitamin D recommendation levels and found that white people are able to acquire the recommended levels of vitamin D in less than 30 minutes in summer (Gill & Kalia, 2015). Even though exposure to sunlight is one of the risk factors for development of skin cancer, especially in younger people and lighter skin colors (Bouillon et al., 2013), recent researches showed increase in levels of 25 (OH) D with sunlight exposure (Osmancevic et al., 2015). In addition, exposure to sunlight and the consumption of milk are shown as deficiency protectors of vitamin D. This suggests that the intake of food sources of vitamin D is also effective for improving concentrations of 25 (OH) D (Zhen et al., 2015). However, vitamin D only from exogenous sources (D2 and D3) is insufficient to supply human needs (Hirani et al., 2013).

Unfortunately, vitamin D foods fortification is not available in Japan (Nakamura et al., 2002), so the major dietary sources of the vitamin D are fatty fishes and sundried mushrooms (Nimitphong & Holick, 2013). Japanese are among the largest fish consumers in the world (Organization of the United Nations Food and Agriculture, 1996). Japanese population has the habit of consuming different kinds of fish, among these, raw fish (Japan: Resources Council, 1993). Fish is the major source of vitamin D in the Japanese diet, salmon is most frequently consumed fish, followed by flat fish. Other frequently consumed fish included baby sardines and mackerel (Nakamura et al., 2002).

In our study, we observed that older adults in Japan generally prefer fish to meat, these results are similar to presented by Nakamura and colleagues. (Nakamura et al., 2002). Therefore, of the dietary factors, fish seems to be a major source of this vitamin. As shown in a Japanese population, higher salmon consumption was significantly associated to vitamin D sufficiency (Nakamura et al., 2015). Moreover, consuming fatty fishes and sundried mushrooms might help maintain proper vitamin D status in the winter (Nimitphong & Holick, 2013). Nevertheless, we also found that egg and egg yolk are also important source of vitamin D, in the studied group.

In general, Japanese population Vitamin D deficiency was significantly

characterized by poor daily vitamin D intake (Yoshimura et al., 2013). Elderly people are required to have an 800 IU/day intake of vitamin D per day (Holick et al., 2011). Nakamura and Cols. reported an overall average vitamin D intake of 284 IU/ day in Japanese elderly (Nakamura et al., 2002). Our study observed a much higher intake (436 IU/day), which still corresponds to 54.5% of requirement.

In terms of body composition and 25(OH) D levels, a number of reports have shown an inverse association between serum 25(OH) D and BMI levels (Yoshimura et al., 2013; Nakamura et al., 2015; Mansuri et al., 2016). It is assumed that people with lower BMI would be less likely to present deficient levels of vitamin D. It is also assumed that the body fat hides lipid-soluble vitamin D in those with higher BMI (Lagunova et al., 2009). However, the results of the present study demonstrated that participants with sufficient 25(OH) D demonstrated bigger mean values of BMI, fat free mass, and body fat mass. Those body components lost their significance after being adjusted by other factors.

Our study has as its main strengths the investigation of a wide range of environmental determinants and lifestyle and vitamin D status in Japanese elderly of a restricted geographic localization and including, for the first time in the literature an objective measurement of skin pigmentation using a colorimeter. However, its cross-sectional design brings considerable limitations. First, the potential for measurement error in the recorded subjective variables. There is a memory bias in self-reported sun exposure and food consumption; however, in the multivariate analysis it was demonstrated a significant association. Second, although we have sought to evaluate a number of variables (skin type, amount and quality of exposed skin, and use and type of sun protection) that could affect the skin's ability to synthesize vitamin D, there are many other factors that may affect this ability that could not be accounted for. Another limitation was the assessment of self-reported ultraviolet exposure data rather than direct measurement of exposure. Moreover, most of the questionnaires available in the literature are for short-term exposure to sunlight, so these factors would influence our results.

Conclusion

We perceived that sun protection, skin color and fatty fish consumption were

significant independent factors associated to serum levels of 25 (OH) D. In other words, a lifestyle modification may represent a possibility to improve levels of 25 (OH) D. In addition to fatty fish intake, an increase of sun exposure is a simple and inexpensive way to prevent vitamin D deficiency and its health consequences. But it is required a sufficient scientific knowledge to create guidelines with appropriate recommendations regarding sun exposure, seeking the cutaneous synthesis of vitamin D, for older people. This report was the first to analyze a skin color components associated to vitamin D levels, finding that skin Blue spectrum was significant. The clinical implication of this find is yet to understand. We also concluded that darker skin color (a surrogate of longer-term sun exposure) participants had a lower prevalence of vitamin D insufficiency, in this ethnic homogeneous population. When accessing patients' skin color the clinician must account for his or her ethnicity. In addition, governments should regulate supplementation or food fortification with vitamin D, with special focus in countries with geographical location of insufficient solar radiation for skin synthesis of this vitamin. With this, it becomes a priority that a safe sun exposure ensures the sufficient serum levels of 25 (OH) D without the use of supplements.

Conflict of interest

This group has not cleared any potential conflicts.

Acknowledgments

Sponsored by the TMIG.

References

- Bikle D. (2014), "Vitamin D: Production, Metabolism, and Mechanisms of Action" *Chemistry & Biology*, Vol.21, No. 3, pp. 319-329.
- Bouillon R., Van Schoor N.M., Gielen E., Boonen S., Mathieu C., Vanderschueren D., Lips P. (2013), "Optimal vitamin D status: a critical analysis on the basis of evidence-based medicine", *The Journal of Clinical and Endocrinology Metabolism*, Vol. 98, pp. E1283-304.
- Burgaz A., Akesson A., Oster A., Michaëlsson K., Wolk A., (2007), "Associations of diet, supplement use, and ultraviolet B radiation exposure with vitamin D status in Swedish women during winter". *American Journal of Clinical Nutrition*, Vol. 86, pp.1399-1404.
- Brouwer-Brolsma E.M., Bischoff-Ferrari H.A., Bouillon R., Feskens E.J.M., Gallagher C.J., Hypponen E., Llewellyn D.J., Stoecklin E., Dierkes J., Kies A.K., Kok F.J., Lambert-Allardt C., Moser U., Pilz S., Saris W. H., Van Schoor N. M., Weber P., Witkamp R., Zittermann A., de Groot L. C. P. G. M (2013), "Vitamin D: do we get enough? A discussion between vitamin D experts in order to make a step towards the harmonization of dietary reference intakes for vitamin D across Europe", *Osteoporosis International*, Vol. 24, pp.1567-77.
- DiaSorin (2007), "Manual for the quantitative determination of 25(OH) D and other hydroxylated metabolites in serum or plasma", 25-Hydroxyvitamin D 125I RIA Kit. Minnesota, USA.
- Farrar M. D., Webb A. R., Kift R., Durkin M. T., Allan D., Herbert A., Berry J. L., Rhodes L. E., (2013), "Efficacy of a dose range of simulated sunlight exposures in raising vitamin D status in South Asian adults: implications for targeted guidance on sun exposure", *American Journal of Clinical Nutrition*, Vol. 97, pp. 1210-1216.
- Gibson A. L., Holmes J. C., Desautels R. L., Edmonds L. B., Nundi L. (2008), "Ability of new octapolar bioimpedance spectroscopy analyzers to predict 4-component-model percentage body fat in Hispanic, black, and white adults", *American Journal of Clinical Nutrition*, Vol. 87, pp. 332-338.
- Gill P., Kalia S., (2015), "Assessment of the feasibility of using sunlight exposure to obtain the recommended level of vitamin D in Canada". *Canadian Medical Association Journal*, Vol. 3, Num. 3, pp. E258-63.
- Girgis C.M., Clifton-Bligh R.J., Hamrick M.W., Holick M.F., Gunton J.E. (2013), "The roles of vitamin D in skeletal muscle: form, function, and metabolism", *Endocrinology Review*, Vol. 34, pp. 33-83.
- Hanwell H. E. C., Vieth R. Cole D. E. C., Scillitani A., Modoni S., Frasciante V., Ritrovato G., Chiodini I., Minisola S., Carnevale V. (2010), "Sun exposure questionnaire predicts circulating 25-hydroxyvitamin D concentrations in Caucasian hospital workers in southern Italy", *Journal of Steroid Biochemistry & Molecular Biology*, Vol. 121, pp. 334-337.
- Hirani V., Cumming R. G., Blyth F. M., Naganathan V., Le Couteur D. G., Handelsman D. J., Waite L. M., Seibel M. J., (2013), "Vitamin D status among older community dwelling men living in a sunny country and associations with lifestyle factors: the Concord Health and Ageing in Men Project, Sydney, Australia", *Journal Nutrition Health and Aging*, Vol. 17, Num. 7, pp. 587-593.

- Holick M.F., (2004) "Sunlight and vitamin D for bone health and prevention of autoimmune diseases, cancers, and cardiovascular disease", American Journal of Clinical Nutrition, Vol. 80, pp. 1678S–16788S.
- Holick M. F., Chen T. C., (2008), "Vitamin D deficiency: a worldwide problem with health consequences", American Journal of Clinical Nutrition, Vol. 87, pp. 1080S – 1086S.
- Holick M.F., (2013), "Vitamin D: a d-lightful solution for health", I Investie Med: 59(6):872–80.
- Holick M.F., (2012), "Vitamin D: extraskeletal health", Rheumatic Disease Clinics of North America, Vol. 38, pp. 141–60.
- Holick M.F., Binkley N. C., Bischoff-Ferrari H. A., Gordon C. M., Hanley D. A., Heaney R. P., Murad M. H., Weaver C. M., (2011), "Evaluation, Treatment, and Prevention of Vitamin D Deficiency: an Endocrine Society Clinical Practice Guideline", Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism, Vol. 96, pp. 1911–1930.
- Holmes E. W., Garbincius J., McKenna K. M., (2013) "Analytical Variability Among Methods for the Measurement of 25-Hydroxyvitamin D", American Journal of Clinical Nutrition, Vol. 140, pp. 550-560.
- Hossein-nezhad A, Holick M. F., (2013), "Vitamin D for health: a global perspective", Medical Clinics Proceedings, Vol. 88, pp. 720–55.
- Ishihara J, Inoue M, Kobayashi M, Tanaka S, Yamamoto S, Iso H, Tsugane S, (2006), "Impact of the revision of a nutrient database on the validity of a self-administered food frequency questionnaire (FFQ)", Journal of Epidemiology, Vol. 16, No. 3, pp. 107-116.
- Japan: Resources Council, Science and Technology Agency, (1993), "Standard Tables of Food Composition in Japan: Vitamin D", 195 p.
- Jolliffe D. A., Hanifa Y., Witt K. D., Venton T. R., Rowe M., Timms P. M., Hyppönen E., Walton R. T., Griffiths C. J., Martineau A. R., (2016), "Environmental and genetic determinants of vitamin D status among older adults in London, UK", The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology, Vol. 164, pp. 30-35.
- Kennedy J.W., Carey R. N., Coolen R. B., Garber C. C., Lee H. T., Levine J. B., Osberg I. M., (1999), "Evaluation of precision performance of clinical chemistry devices; approved guideline": EP5-A. NCCLS; (NCCLS document), Vol 19, Num. 2.
- Kotodama, Y., (2015), "Sun protection the Japanese way", available at wawaza.com/blogs/protect-skin-sun-damage-japanese-way accessed 14 October 2016.
- Lagunova Z, Porojnicu A. C., Lindberg F., Heseberg S., Moan J., (2009), "The Dependency of Vitamin D Status on Body Mass Index, Gender, Age and Season", Anticancer Research, Vol. 29, pp. 3713-3720.
- Lips P., Van Schoor N. M., de Jongh R. T., (2014), "Diet, sun, and lifestyle as determinants of vitamin D status", Ann. N.Y. Acad. Sci. Ann. N.Y. Acad. Sci. Vol. 1317, pp.92–98.
- Macdonald H.M., Mavroesidi A., Fraser W. D., Darling A. L., Black A. J., Aucott L., (2011), "Sunlight and dietary contributions to the seasonal vitamin D status of cohorts of healthy postmenopausal women living at northerly latitudes: a major cause for concern?" Osteoporosis International, Vol.22, pp. 2461–2472.

MacLaughlin J, Holick MF. (1985). "Aging decreases the capacity of human skin to produce vitamin D₃", *Journal Clinical Investigation*, Vol. 76, pp. 1536–1538.

Mansuri S, Badawi A, Kayaniyl S, Cole D. E., Harris S. B., Mamakeesick M, Wolever T, □ Gittelsohn J, Maguire J. L., Connelly P. W., Zinman B., Hanley A. J., (2016), "Traditional foods and 25(OH) D concentrations in a subarctic First Nations community", *International Journal Circumpolar Health*, Vol. 75, pp.

Nakamura K., (2006), "Vitamin D insufficiency in Japanese populations: from the viewpoint of the prevention of osteoporosis", *Journal of Bone and Mineral Metabolism*, Vol. 24, pp. 1–6.

Nakamura K, Nashimoto M, Okuda Y, Ota T, Yamamoto M, (2002), "Fish as a Major Source of Vitamin D in the Japanese Diet", *Nutrition* Vol. 18, Num. 5, pp. 415–416.

Nakamura K, Kitamura K, Takachi R, Saito T, Kobayashi R, Oshiki R, Watanabe Y, Tsugane S, Sasaki A, Yamazaki O, (2015), "Impact of demographic, environmental, and lifestyle factors on vitamin D sufficiency in 9084 Japanese adults", *Bone*, Vol. 74, pp. 10–17.

Nanri A, Foo L. H, Nakamura K, Hori A, Poudel-Tandukar K, Matsushi Y, Mizoue T, (2011), "Serum 25-Hydroxyvitamin D Concentrations and Season-Specific correlates in Japanese Adults", *Journal of Epidemiology*, Vol. 21, N. 5, pp. 346-353.

Nakamura K, Nashimoto M, Okuda Y, Tomoko Ota T., Yamamoto M., (2002), "Fish as a Major Source of Vitamin D in the Japanese Diet", *Nutrition*, Vol. 18, pp. 415–416.

Nimitphong H, Holick M. F., (2013), "Vitamin D status and sun exposure in southeast Asia", *Dermato-Endocrinology*, Vol. 5, pp. 34-37.

Okazaki R, Sugimoto T, Kaji H, Fujii Y, Shiraki M, Inoue D, Endo I, Okano T, Hirota T, Kurahashi I, Matsumoto T., (2011), "Vitamin D insufficiency defined by serum 25-hydroxyvitamin D and parathyroid hormone before and after oral vitamin D₃ load in Japanese subjects", *Journal of Bone Mineral Metabolism*, Vol. 29, pp. 103–110

Organization of the United Nations Food and Agriculture (1996), "*FAO yearbook fishery statistics commodities*", Rome.

Onimo H, Nakamura T, Hosoi T, Iki M, Uenishi K, Endo N, Ohta H, Shiraki M, Sugimoto T, Suzuki T, Soen S, Nishizawa Y, Hagino H, Fukunaga M, Fujiwara S., (2012), "Japanese 2011 guidelines for prevention and treatment of osteoporosis—executive summary" *Archives of Osteoporosis*, Vol. 7, pp. 3–20.

Osmanovic A, Gillstedt M, Landin-Wilhelmsen K., Olle Larkö A. W., Holick M.F., Krogstad A (2015), "Size of the exposed body surface area, skin erythema and body mass index predict skin production of vitamin D", *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, Vol. 149, pp. 224-229.

Ross A. C., Manson J. E., Abrams S. A., Aloia J. F., Brannon P. M., Clinton S. K., Durazo-Arvizu R. A., Gallagher J. C., Gallo R. L., Jones G., Kovacs C. S., Mayne S. T., Rosen C. J., Shapses S. A., (2011), "The 2011 report on Dietary Reference Intakes for calcium and vitamin D from the Institute of Medicine: what dietetic practitioners

need to know", *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, Vol. 96, Num. 1, pp. 53-58.

Sasaki S., Takahashi T., Itoi Y., Iwase Y., Kobayashi M., Ishihara J., Akabane M., Tsugane S., (2003) "Food and Nutrient Intakes Assessed with Dietary Records for the Validation Study of a Self-administered Food Frequency Questionnaire in JPHC Study Cohort", *Journal of Epidemiology*, Vol. 13, No. 1 (supplement), pp. S23-S50.

Suzuki T., Kwon J., Kim H., Shimada H., Yoshida Y., Iwasa H., Yoshida H., (2008), "Low Serum 25-Hydroxyvitamin D Levels Associated With Falls Among Japanese Community-Dwelling Elderly", *Journal Of Bone And Mineral Research*, □Vol. 23, Num. 8, pp. 1309-1317.

Suzuki H. S., Hammerschmidt M., Kakizaki P., □Mukai, M. M., (2011), "Phototype comparison between caucasian and asian skin types", *Surgeon and Cosmetic Dermatology*, Vol. 3, Num. 3, pp. 193-196.

Yoshimura N., Muraki S., Oka M., Morita M., Yamada H., Tanaka S., Kawaguchi H., Nakamura K., (2013), "Profiles of vitamin D insufficiency and deficiency in Japanese men and women: association with biological, environmental □and nutritional factors and coexisting disorders: the ROAD study", *Osteoporosis International*, Vol. 24, pp. 2775-2787.

Zhen D., Liu L., Guan C., Zhao N., Tang X., (2015), "High prevalence of vitamin D deficiency among middle-aged and elderly individuals in northwestern China: its relationship to osteoporosis and lifestyle factors", *Bone*, Vol. 71, pp. 1-6. supp

Figure 1. The smaller and bigger mean value of Red (R), Green (G) and Blue (B) components of skin color from color analyzer (ACR-1023®).



R 490, B 384 and G 437
(the most color person)

R 206, B 116 and G 145
(the least color person)

*The smaller mean value of R, G and B meaning a darker skin and the bigger indicating a lighter skin.

Table 1. Distribution of participants related to age group, sex, sun protection habits and body composition in relation to 25 (OH) D levels

	Sufficiency (%)	Insufficiency (%)	Deficiency (%)	Total (%)	p value
	29 (22.1)	69 (52.7)	33 (25.2)	131	
Age Group					
<70 years	10 (27.8)	17 (47.2)	9 (25.0)	36 (27.5)	.731
70 – 79 years	13 (18.3)	42 (59.2)	16 (22.5)	71 (54.2)	
80+ years	6 (25.0)	10 (41.7)	8 (33.3)	24 (18.3)	
Sex					
Female	12 (15.0)	46 (57)	22 (27.5)	80 (61.1)	.048
Male	17 (33.3)	23 (45.1)	11 (21.6)	51 (38.9)	
Sun Protection Habits					
Gloves use	6 (13.9)	21 (48.8)	16 (37.2)	43 (32.8)	.055
Hat use	15 (19.2)	41 (52.6)	22 (28.2)	78 (59.5)	.488
Sunscreen on arm	2 (12.5)	8 (50.0)	6 (37.5)	16 (12.2)	.389
Sunscreen on face	3 (8.1)	28 (75.7)	6 (16.2)	37 (28.2)	.003*
Body Composition					
Weight (Kg)	58.8 ±12.11	55.0 ±10.71	54.6 ±12.05	55.8 ±11.4	.270
Height (cm)	157.2 ±9.73	153.8 ±8.09	153.3 ±8.13	154.4 ±8.55	.144
BMI (Kg/m ²)	23.6 ±3.23	23.1 ±2.98	23.1 ±3.42	23.2 ±3.13	.732
Fat free mass (Kg)	41.2 ±8.58	38.4 ±7.43	38.1 ±7.87	38.9 ±7.84	.214
Soft lean mass (Kg)	38.9 ±8.16	36.2 ±7.07	35.9 ±7.47	36.7 ±7.46	.216
Body fat mass (Kg)	17.6 ±6.02	16.8 ±5.59	16.2 ±6.60	16.8 ±5.92	.661
Body fat (%)	29.5 ±7.68	30.0 ±6.57	29.1 ±9.29	29.7 ±7.53	.831

- Percent distribution were tested by Chi-Square and mean values by anova
- *Tested by Fischer Exact Test.
- Sufficiency 25 (OH) D levels: >30ng/mL.
- Insufficiency 25 (OH) D levels: between 20 and 30 ng/mL.
- Deficiency 25 (OH) D levels: <20ng/mL.
- p value, significance levels than 5% (p<0.05) are considered significant
- BMI Body Index Mass, BMI =Weight/ height².
- 1 ng/ml = 0.40 nmol/L.
- Kg, Kilograms=2.2 pounds (lb).

Table 2. Mean and Standard Deviation of the skin color spectrum, sun exposure and Vitamin D higher resource food intake frequency in relation to 25 (OH) D levels

	Sufficiency	Insufficiency	Deficiency	p value
Skin Color				
Green	277.5±77.6	300.5±55.85	312.3±46.40	.067
Red	341.6±58.8	370.3±46.31	380.1±47.17	.007
Blue	224.3±49.34	251.2±42.34	266.5±45.29	.001
Sun Exposure Level (min/day)				
Lower UV radiation	27.98±16.98	29.02±20.59	28.82±18.29	.970
Higher UV radiation	36.50±18.26	35.95±19.40	32.37±17.44	.604
Food Intake (tpw)				
Egg	5.07±2.15	4.92±2.79	5.29±2.30	.873
Egg yolk	4.79±2.56	4.58±3.03	5.25±2.24	.522
Mushroom	2.27±4.53	1.66±2.19	2.15±2.69	.568
Salmon	2.22±2.03	2.17±2.01	1.75±1.51	.523
Sardine	1.09±3.89	0.43±0.57	0.55±0.72	.294
Saury	0.93±1.26	0.92±1.26	0.59±0.60	.357
Tuna	0.77±1.77	0.70±1.13	0.78±0.94	.941
Swordfish	0.31±0.54	0.34±0.55	0.30±0.53	.924
Flatfish cutlass	0.21±0.30	0.20±0.28	0.11±0.18	.257
Oyster	0.12±0.21	0.27±0.86	0.15±0.29	.511
Eel	0.09±0.13	0.08±0.17	0.04±0.11	.403
Grunt	0.01±0.04	0.04±0.12	0.01±0.08	.392
All fishes	12.3±11.32	11.0±7.08	9.6±5.67	.428

- Sufficiency 25 (OH) D levels: >30ng/mL.
- Insufficiency 25 (OH) D levels: between 20 and 30 ng/mL.
- Deficiency 25 (OH) D levels: <20ng/mL.
- p value, significance levels than 5% (p<0.05) are considered significant.
- min/day= minutes per day.
- Lower UV radiation= sun exposure before 10AM and after 4PM
- Higher UV radiation= sun exposure between 10AM and 4PM
- tpw = times per week.
- All fishes = salmon + sardine + saury+ tuna + swordfish + flatfish +grunt.

Table 3. Mean and Standard Deviation of vitamin D contents intake by food sources in relation to 25 (OH) D levels

	Sufficiency	Insufficiency	Deficiency	p value
Total Vitamin D Intake (UI per day)	435.9±389.72	405.1±253.08	363.2±178.02	.574
Food Intake (UI per day)				
Egg	37.7±15.99	36.5±20.77	38.5±17.14	.874
Egg yolk	25.3±13.58	24.2±16.05	27.8±11.87	.522
Mushroom	29.2±58.34	21.4±28.21	27.8±34.60	.568
Salmon	198.3±181.76	193.2±180.05	156.0±135.10	.523
Sardine	51.9±184.84	20.8±27.08	26.2±34.41	.294
Saury	13.3±18.08	13.3±18.12	8.6±8.69	.357
Tuna	25.9±59.80	23.7±38.11	26.6±31.82	.941
Swordfish	21.3±37.40	23.6±38.23	20.8±36.55	.924
Flatfish cutlass	0.03± 0.0438	0.02±0.0412	0.01±0.0269	.257
Oyster	5.5±9.95	12.4±39.52	7.3±13.64	.511
Eel	2.5±3.94	2.5±4.87	1.3±3.31	.403
Grunt	0.7±3.97	3.1±10.57	1.2±7.46	.392
All fishes	24.4±18.31	22.6±19.2	17.5±16.59	.292

- Sufficiency 25 (OH) D levels: >30ng/mL.
- Insufficiency 25 (OH) D levels: between 20 and 30 ng/mL.
- Deficiency 25 (OH) D levels: <20ng/mL.
- p value, significance levels than 5% (p<0.05) are considered significant and levels between 5 and 10% are considered indicative of significance.
- UI, International Unit = 0.025 µg.
- All fishes = salmon + sardine + saury+ tuna + swordfish + flatfish +grunt.

Table 4. Results of linear regression Univariate models predicting serum levels of 25OH D.

Variables	Univariate models		
	Coefficient	p value	r ²
Sex (female reference)			
Male	3.995	0.001	0.08
Age Group (<70 reference)			
70 – 75	-0.953	0.551	0.02
75 – 79	-2.487	0.146	
80+	-1.736	0.345	
Sun exposition			
Higher UV radiation	0.006	0.190	0.01
Lower UV radiation	0.001	0.779	0.00
Sun Protection Habits			
Cloves use (yes vs no)	-3.529	0.005	0.06
Hat use (yes vs no)	-0.864	0.486	0.00
Sun protection on arm (yes vs no)	-1.658	0.372	0.01
Sun protection on face (yes vs no)	-1.185	0.380	0.01
Skin Color			
Value of Blue from spectrums	-0.050	<0.001	0.12
Value of Green from spectrums	-0.028	0.005	0.06
Value of Red from spectrums	-0.036	<0.001	0.10
Body Composition			
Body fat mass	0.093	0.371	0.01
Fat free mass	0.202	0.008	0.05
Percent body fat	-0.036	0.658	0.00
Soft lean mass	0.213	0.008	0.05
Vitamin D Intake			
Egg yolk (Vitamin D per day)	-0.012	0.774	0.00
Egg (Vitamin D per day)	0.002	0.939	0.00
Eel (Vitamin D per day)	0.107	0.449	0.00
Fish (Vitamin D per day)	0.057	0.086	0.02
Grunt (Vitamin D per day)	-0.102	0.141	0.02
Mushroom (Vitamin D per day)	-0.010	0.518	0.00
Oyster (Vitamin D per day)	-0.005	0.792	0.00
Salmon (Vitamin D per day)	0.005	0.139	0.02
Sardine (Vitamin D per day)	0.003	0.674	0.00
Saury (Vitamin D per day)	0.025	0.505	0.00
Sworfish (Vitamin D per day)	0.002	0.895	0.00
Tuna (Vitamin D per day)	-0.004	0.762	0.00

*Linear regression univariate model

Lower UV radiation= sun exposure before 10AM and after 4PM

Higher UV radiation= sun exposure between 10AM and 4PM

Table 5. Complete and final linear regression models for predicting serum levels of 25OH D

Variables	Complete model		Final Model	
	Coefficient	p value	Coefficient	p value
Sex				
(Male/Female)	4.393	0.046		
Sun Protection Habits				
Cloves use (yes vs no)	-2.733	0.030	-3.578	0.002
Skin Color				
Value of Blue from spectrums	-0.133	0.004	-0.049	<0.001
Value of Green from spectrums	0.019	0.406		
Value of Red from spectrums	0.072	0.096		
Body Composition				
Fat free mass	4.784	0.304		
Soft lean mass	-5.115	0.301		
Vitamin D Intake				
Fish (Vitamin D per day)	0.062	0.043	0.067	0.027
r^2	0.24		0.20	

*Complete and final regression model

Lower UV radiation= sun exposure before 10AM and after 4PM

Higher UV radiation= sun exposure between 10AM and 4PM

ANEXO VIII: ARTIGO SUBMETIDO: Vitamina D em longevos, qual o fator mais importante: ingestão alimentar ou exposição solar?

Maria Marina Serrão Cabral, Ângelo José Gonçalves Bós,

Periódico: Geriatrics, Gerontology and Aging

ISSN: 2447-2115

ISSN (Online) 2447-2123

Submetido em 27 de Junho de 2017

Qualis Capes: B1

Geriatrics, Gerontology and Aging

Vitamina D em longevos qual o fator mais importante ingestão alimentar ou exposição solar?

–Manuscript Draft–

Manuscript Number:	
Full Title:	Vitamina D em longevos qual o fator mais importante ingestão alimentar ou exposição solar?
Short Title:	Vitamina D e longevos
Article Type:	Artigo Original / Original Article
Section/Category:	Aging
Keywords:	Idoso de 80 Anos ou mais; Vitamina D; Pigmentação da pele; Ingestão de alimentos; Protetores Solares; Exercício.
Corresponding Author:	María Marina Semão Cabral BRAZIL
Corresponding Author Secondary Information:	
Corresponding Author's Institution:	
Corresponding Author's Secondary Institution:	
First Author:	María Marina Semão Cabral
First Author Secondary Information:	
Order of Authors:	María Marina Semão Cabral Ângelo José Gonçalves Bós
Order of Authors Secondary Information:	
Abstract:	Objetivo: Descrever o estado da vitamina D e sua relação com o nível de exposição solar e a ingestão de alimentos em idosos longevos. Métodos: Longevos (n = 69, 87-101 anos de idade), acompanhados domiciliarmente em Porto Alegre (30ºS) responderam um questionário sobre a quantidade e qualidade da exposição solar. A época da amostragem de sangue, consumo alimentar, características de saúde, estilo de vida e dados antropométricos foram coletados. Um colorímetro verificou cada componente vermelho (R), verde (G) e azul (B) da cor da pele. Resultados: A prevalência de deficiência e insuficiência de vitamina D foi de 46,4 e 36,2% respectivamente. Níveis de deficiência foram mais prevalentes em mulheres (64%), nos pardos/mulatos (50%, p = 0,095), nos participantes em alto risco de doença cardíaca (56%, p = 0,018) e sem uso de suplemento (51%, p = 0,072). Os longevos com níveis suficientes de 25 (OH) D costumavam praticar atividade física regularmente (p = 0,023), usar fator de proteção solar (FPS) 50 e 30 (p = 0,028) e apresentaram maior consumo de leite semidesnatado (p=0,060), manteiga (p=0,022), salmão (p=0,009) e cogumelo Paris (p=0,093). No modelo final de regressão linear permaneceram como preditores positivos nos níveis séricos de 25(OH) D a atividade física e o FPS. Conclusões: Uma modificação no estilo de vida se mostrou importante na melhoria dos níveis séricos de 25(OH) D em longevos. Para níveis adequados de vitamina D, uma exposição solar adequada, consumo de alimentos fontes e atividade física regular devem ser estimulados.
Suggested Reviewers:	Paulo Roberto Cardoso Consoni consoniconsoni@gmail.com
Additional Information:	
Question	Response
Por favor, indique o Número de Palavras	3830

de seu manuscrito. (Please enter the Word Count of your manuscript)	
---	--

INTRODUÇÃO

A vitamina D está disponível tanto de fontes exógenas, na dieta, em alimentos fortificados e suplementos quanto pela produção endógena, através da exposição da pele à radiação ultravioleta B (UVB)¹. Mesmo assim, a insuficiência de vitamina D é reportada no mundo todo, em todas as faixas etárias², e com maior prevalência em pessoas mais velhas³.

Os idosos são população em risco para baixos níveis de 25 (OH) D³, com aumento da idade, a exposição solar é limitada devido a fatores de estilo dessa faixa etária, como uso de roupas cobrindo a maior parte do corpo, menos atividade ao ar livre e alimentação com menor conteúdo de vitamina D².

Além da idade, vários outros fatores exercem influência nas concentrações da vitamina D, como os hábitos alimentares, gênero^{4,5}, exposição solar⁶, características habitacionais, uso de protetor solar⁴, índice de massa corporal (IMC)^{7,8}, entre outros. Tendo em vista isso, os longevos gaúchos são uma interessante população de estudo para este tema.

Desta forma, iremos verificar a relação entre envelhecimento, cor da pele, exposição solar, proteção ultravioleta e ingestão de alimentos e, níveis séricos de vitamina D em idosos longevos residentes em Porto Alegre.

MÉTODO

Participantes

Este é um estudo transversal, quantitativo, descritivo e analítico. A amostra foi composta por 69 longevos (com 85 anos ou mais), da cidade de Porto Alegre, com localização geográfica a 30°S.

Foram excluídos os que tivessem realizado algum tipo de cirurgia no trato gastrointestinal (duodenal ou gastrectomia) que pode afetar a absorção de alimentos. Além disso, excluímos participantes com algum tipo de alergia e queimaduras na pele, cicatrizes evidentes em ambas as mãos e antebraços. Estes fatores interferem na análise da cor da pele.

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), (CAAE nº

32432014.1.0000.5336). Além disso, o consentimento informado por escrito foi obtido de todos os participantes.

Coleta de Dados

Dados demográficos, clínicos e sócio econômicos

Os participantes relataram seus dados demográficos, clínicos e socioeconômicos (sexo, idade, data de nascimento, anos de estudo, estado conjugal, cor da pele, comorbidades, atividades diárias e uso de suplementação de vitamina D).

Avaliação antropométrica

A avaliação antropométrica foi composta pela medida do peso corporal atual em quilogramas (Kg), a estatura em centímetros (cm), e o Índice de Massa Corpórea (IMC), obtido pelo peso (kg) dividido pela estatura (m) ao quadrado.

Para a classificação do estado nutricional dos longevos a partir do IMC, os pontos de Lipschitz⁹ foram utilizados, onde se classifica magreza, o $IMC \leq 22,0 \text{ Kg/m}^2$, eutrofia, valores de IMC entre 22 e 27 Kg/m^2 e, sobrepeso $IMC \geq 27 \text{ Kg/m}^2$.

Também foram aferidas as circunferências do abdômen (CA) e a circunferência da panturrilha (CP) em centímetros (cm). Os pontos de corte adotados para CA, de acordo com o grau de risco para doenças cardiovasculares foram: risco aumentado nas mulheres (CA > 80 cm) e homens (CA > 94 cm), e risco muito aumentado em mulheres (CA > 88 cm) e homens (CA > 102 cm)⁹.

Nível Sérico de vitamina D

As amostras foram coletadas nos meses de maio a novembro de 2016 durante as visitas domiciliares aos longevos. A vitamina D foi extraída de punções de pontos de sangue seco de 3,2 mm e analisadas por Cromatografia líquida - espectrometria de massa em tandem (LC / MS / MS)¹⁰. O método tem boa exatidão e precisão, e é altamente sensível, sendo capaz de detectar <1 nmol / l de 25(OH) D₃ e 2 nmol / l de 25(OH) D₂.

Os níveis séricos de vitamina D foram categorizados baseados nas diretrizes da Sociedade clínica de Endocrinologia¹¹, em suficientes (> 30 ng / mL), insuficientes (entre 20 e 30 ng/mL) e deficientes ($\leq 20 \text{ ng/mL}$).

Exposição Solar

O questionário analisou a quantidade e qualidade da exposição ao sol durante os últimos 7 dias. Este também verificou o uso e o tipo de proteção solar por produtos cosméticos ou por meio de barreira física (uso de chapéu e luvas). Este questionário foi baseado em um recall que previu as concentrações séricas de 25 (OH) D, representando 38% de variabilidade nos níveis de 25 (OH) D em adultos saudáveis¹².

A exposição solar entre as 10:00 e 16:00h foi qualificada como alta exposição ultravioleta (UV) e, antes das 10:00h e após as 16:00h como baixa exposição UV.

Consumo alimentar de vitamina D

Para análise da ingestão de vitamina D foi utilizado o Questionário de Frequência Alimentar (QFCA), elaborado agrupando alimentos fontes da vitamina D disponíveis em Porto Alegre.

O questionário investigou alimentos e bebidas com porções/unidades padrão (pequenas, médias e grandes) e a frequência consumo (nunca, 1-3 vezes /mês, 1-2 /semana, 3-4 vezes /semana, 5-6 vezes /semana, uma vez por dia, uma a duas vezes por dia, 4-6 vezes por dia, 7 vezes por dia). Este questionário de frequência alimentar apresentou um coeficiente de correlação entre 62% e 77% para a ingestão dietética de vitamina D¹³.

Cor da pele

Um colorímetro (ACR-1023, Instrutherm®, São Paulo, Brasil) foi utilizado para medir os pigmentos em uma porção interna e sem pelos (abaixo do cotovelo) do braço direito. O ACR-1023 é um equipamento que analisa cor, funciona com bateria, é portátil e utiliza um método de análise espectral para determinar a coloração da pele. O instrumento mede cada valor de vermelho (R), verde (G) e azul (B) que varia de zero a 1023, onde o valor mínimo (zero) representa a ausência completa de cor, e o valor máximo (1023) a presença completa. Neste processo, o branco absoluto tem um valor de R = 1023, L = 1023 e B = 1023, e o preto total, R = 0, G = 0 e B = 0. Os valores de pele RGB de cada pessoa serão medidos em triplicata e o valor médio foi utilizado. O equipamento foi calibrado com um prato branco antes de cada análise¹⁴.

Análise Estatística

A distribuição da frequência dos participantes quanto ao nível de vitamina D para diferentes características foram testadas através do Qui-quadrado. As diferenças nos valores médios das variáveis contínuas foram comparados com níveis de vitamina D pela análise de variância. E, para testar a correlação dos níveis séricos de 25 (OH)

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65

1 D e parâmetros preditores, uma análise de regressão linear foi realizada. As variáveis
2 significativas ou indicativas de significância na análise descritiva relacionada aos
3 níveis de vitamina D foram incluídas em modelos univariados. As variáveis significativas
4 nos modelos univariados foram incluídas em um modelo completo. As variáveis menos
5 significativas no modelo completo foram removidas do modelo permitindo um modelo
6 final com todas as variáveis significativamente associadas aos níveis séricos de 25
7 (OH) D. O software Epi Info versão 7.0 foi utilizado para esta análise. Os níveis de
8 significância de 5% ($p < 0,05$) foram considerados significativo e os níveis de
9 significância entre 5 e 10%, indicativos de significância.
10
11

12 **RESULTADOS**

13
14
15
16 No total, 69 idosos participaram deste estudo. A idade média dos participantes
17 foi 92,02 ($\pm 3,25$) anos variando de 87 a 101 anos. A maioria dos entrevistados eram
18 mulheres (64%), viúvos (62%) e de cor branca (71%). Sobre educação, os idosos
19 apresentaram uma média de 6 ($\pm 3,98$), anos de estudo.
20
21

22
23 A prevalência de deficiência e insuficiência de vitamina D foi de 46,4 e 36,2%
24 respectivamente. Os níveis séricos de 25(OH) D não foram significativamente
25 associados às características sócio demográficas. (Tabela 1). Os idosos mais
26 jovens (<90 anos) apresentaram melhores níveis de vitamina D. A prevalência de
27 deficiência e insuficiência de vitamina D foi mais frequente entre as mulheres.
28
29

30
31 Com relação às características da pele dos idosos, níveis deficientes de
32 vitamina D foram observados com maior frequência entre os idosos de cor parda e
33 insuficientes entre os de cor preta. De acordo com o colorímetro, apesar de diferenças
34 não significativas, idosos com níveis suficientes de 25(OH) D, apresentaram
35 menores valores médio de R e G, ou seja, pele mais escura.
36
37

38
39 Quanto à composição corporal, apesar de não haver associação significativa,
40 foram observados níveis suficientes de 25 (OH) D em idosos com maior peso,
41 estatura, e circunferência da panturrilha. Os níveis deficientes de 25(OH) D foram
42 associados a maior circunferência abdominal. Observamos que, a medida que
43 aumentava o IMC os níveis de 25 (OH) D melhoravam. Quanto a classificação do
44 Índice de Massa Corporal, observamos maior prevalência de deficiência e insuficiência
45 em idosos com $IMC \leq 22,0 \text{ Kg/m}^2$, em estado de magreza. De acordo com o grau de
46 risco para doenças cardiovasculares, níveis Insuficientes de 25 (OH) D foram
47 significativamente associado a idosos em alto risco para doenças cardiovasculares.
48
49

50
51 Sobre a prática de atividade física (exercício físico ou esporte), a maioria dos
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65

longevos são sedentários. A prática regular de exercício físico ou esporte foi significativamente associada a níveis suficientes de 25(OH) D.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65

Quando ao relato de comorbidades, os longevos referiram em média 4,18 ($\pm 2,35$) doenças. Os entrevistados com menor número de doenças referidas apresentaram níveis suficientes de 25(OH) D. Embora não sejam dados significativos, a maior parte dos longevos que referiram doenças oftalmológicas, cardiopatia, HAS, algum demência, diabetes, depressão, ansiedade e infecção urinária apresentaram níveis deficientes de 25 (OH) D.

A suplementação de vitamina D seja por medicamentos ou por óleo de bacalhau foi investigada. Poucos longevos faziam uso de suplementação de vitamina D, destes 40% mostraram níveis suficientes da vitamina. Dos longevos não suplementados, 51% apresentaram níveis deficientes de 25(OH) D e 36% insuficientes.

Sobre os hábitos de se expor ou evitar o sol (Tabela 2), a maioria dos longevos afirmou se expor ao sol, destes, apenas 15% apresentaram níveis suficientes de 25(OH) D, significando que a exposição solar não é importante na melhoria dos níveis séricos de vitamina D. Dos que evitam o sol, grande parte apresentou níveis deficientes e insuficientes de 25 (OH) D, respectivamente 39 e 35%.

A quantidade e qualidade da exposição ao sol demonstraram que a frequência de aplicação de protetor solar, o uso de chapéu e a estação do ano não foram significativamente associados aos níveis de 25(OH) D. Por outro lado, o fator de proteção solar teve associação significativa a melhores níveis de 25(OH) D.

O consumo de alimentos fontes de vitamina D foi avaliado e esta demonstrado na tabela 3. Ovos, leite integral e manteiga foram os alimentos mais consumidos. Embora dados não significativos, os participantes classificados com níveis de suficientes de 25 (OH) D mostraram uma ingestão mais frequente de leites (desnatado e sem lactose), fígado bovino e bacalhau. O consumo de leite semidesnatado foi indicativo de significância e, a ingestão de manteiga, salmão e cogumelo do tipo Paris foram significativamente associados a níveis adequados de vitamina D. Os entrevistados com níveis suficientes de 25 (OH) D, consumiam em média 15,41 ($\pm 7,75$) porções de alimentos fonte de vitamina D.

As variáveis independentes significativas foram incluídas em um modelo univariado de regressão linear (Tabela 4). Foram preditores positivos significativos o uso de suplementação, o consumo de leite semidesnatado, a atividade física realizada todos os dias, o relato de AVC e o fator de proteção solar (FPS). Ou seja, a presença

destes fatores está relacionada a maiores níveis séricos de 25 (OH) D. A circunferência abdominal foi preditor negativo dos níveis séricos de 25 (OH) D, isto é, longevos classificados em risco muito aumentado para doenças cardiovasculares apresentaram significativamente menores níveis de 25 (OH) D do que os em risco aumentado. E, o consumo de manteiga e de cogumelo do tipo Paris foram indicativos de significância.

As variáveis menos significativas foram excluídas do modelo de regressão linear. No modelo final de regressão (Tabela 5) permaneceram como preditores positivos dos níveis séricos de 25(OH) D, a atividade física, e o fator de proteção solar.

DISCUSSÃO

Este estudo com idosos longevos de Porto Alegre (30° latitude) investigou os fatores que influenciam os níveis séricos de vitamina D. Entre estes, o gênero, a idade, a cor da pele, a composição corporal, o uso de suplementação, a ingestão dietética de vitamina D, a atividade física e os hábitos de se expor de ou evitar sol foram importantes em termos de maiores ou menores níveis de 25 (OH) D.

Sobre os níveis séricos adequados de 25 (OH) D o Instituto de Medicina dos Estados Unidos (IOM)¹⁵, recomenda, pelo menos 20 ng/mL. Já, a Sociedade de Endocrinologia dos EUA aconselha, um mínimo de 30 ng/ml de 25(OH) D para reduzir o risco de fraturas¹¹. Coincidindo com essa, a Sociedade Europeia para Aspectos Clínicos e Econômicos de Osteoporose e Osteoartrite (ESCEO) orienta que idosos frágeis, em risco de quedas e fraturas, devem apresentar, um mínimo 30 ng / mL de 25(OH) D¹⁶. No presente estudo, a prevalência de deficiência e insuficiência de vitamina D foi alta. Assim como estudos publicados anteriormente, relataram insuficiência de vitamina D entre idosos de São Paulo¹⁷ e, entre longevos na Inglaterra¹⁸.

Sobre a diferença de idade e inadequação de vitamina D sabemos que população idosa está particularmente em risco para baixos níveis de 25 (OH) D³. Um idoso de 70 anos produz 75% menos vitamina D₃ do que um jovem de 20 anos após doses iguais de exposição à luz solar¹⁹. Além disso, o aumento da idade, a exposição solar normalmente é limitada devido a fatores de estilo de vida, como uso de roupas cobrindo a maior parte do corpo e menos atividade ao ar livre e também por uma alimentação com menor conteúdo de vitamina D³. Por estas razões, uma maior proporção de níveis insuficientes de 25 (OH) D entre idosos é esperada. Embora a faixa etária não tenha sido significativamente associada ao nível sérico de 25(OH) D,

os longevos com mais de 100 anos apresentaram maior prevalência de deficiência de vitamina D e os na faixa etária de 90 a 99 anos maior insuficiência. Os resultados deste estudo corroboram observações anteriores que o risco de deficiência de vitamina D aumenta com a idade^{20,21}.

O gênero é outro fator que pode influenciar nos níveis de 25 (OH) D. As mulheres são mais propensas a níveis mais baixos de 25 (OH) D do que os homens. Essas diferenças ocorrem especialmente devido ao tipo de roupas e comportamento de proteção solar das mulheres²² o que torna a síntese cutânea de vitamina D menos eficiente. Essa diferença entre os gêneros foi observada nestes longevos, em idosos japoneses²³ idosos chineses^{20,24} e idosos holandeses²⁵ idosos britânicos²⁶. Diferente do apresentado por Granic e colaboradores²⁷, onde mulheres longevas eram mais predispostas a níveis mais elevados de 25 (OH) D.

A localização geográfica e estação do ano são outros fatores que influenciam a produção endógena de vitamina D. A exposição ao sol durante os meses de verão e primavera fornecem cerca de 80% da necessidade anual de vitamina D²⁸. A síntese desta vitamina em regiões geográficas mais próximas do equador (abaixo de 37°) é mais eficiente¹⁹. Embora essa pesquisa tenha sido realizada coordenadas geográficas e clima favoráveis, encontramos 37% dos longevos com níveis deficientes de 25 (OH) D (<20 ng / mL) na primavera e 53% no inverno. Similar a isso, estudo com idosos em São Paulo (23°S), encontrou 37,7% de deficiência no outono e 69,9% na primavera¹⁷.

Acima de 33° de latitude, o ângulo solar é tão oblíquo durante os meses de inverno, que a maioria, senão todos fótons UVB são absorvidos pela camada de ozônio, com isso, pouca ou nenhuma vitamina D é sintetizada na pele^{19,29}. Isto explica maior prevalência de deficiência entre os longevos avaliados no inverno. Semelhante a isso, pesquisa realizada com idosos no Reino Unido (51° N)²⁶, e com longevos da Inglaterra (55° N)¹⁹. E, no Sul da Itália, o nível médio 25 (OH) D foi menor no inverno¹².

Além dos fatores externos que controlam a quantidade de radiação UV disponível, os fatores pessoais do indivíduo também exercem influência na síntese cutânea de vitamina D. Dentre eles estão a sazonalidade de exposição solar, uso de protetor solar, atividades realizadas ao ar livre e a pigmentação da pele²⁹.

Os longevos deste estudo mostraram variação na pigmentação da pele de acordo com o analisador digital de cor. Aqueles com menores valores de R, G e B (pigmentação da pele mais escura) apresentaram níveis suficientes de 25 (OH) D. Dados similares foram encontrados em pesquisa que associou o espectro vermelho, verde e azul da pele a níveis de 25(OH) D em idosos japoneses²³. Ao contrário de

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65

outras populações anteriormente referenciadas, níveis suficientes de 25 (OH) D foram associados a pele mais clara^{28,30}. Isto se deve ao fato de que a melanina dificulta a absorção da radiação solar, reduzindo a capacidade de produção de vitamina D em indivíduos de pele mais escura².

Outro fator que dificulta a síntese cutânea de vitamina D é o uso de protetor solar, um com fator de proteção solar (SPF) 30, aplicado corretamente pode reduzir de 95% a 99% a capacidade da pele em sintetizar a vitamina D². Estes absorvem com eficiência a radiação e diminuem o número de fótons UVB alcançam o 7-desidrocolesterol na pele¹⁹. Conclusão similar a isso foi relatada em estudo japonês onde o não uso de filtro solar teve associação significativa a níveis mais elevados de vitamina D⁴. Contrário aos achados deste estudo, onde o uso de FPS 30 e 50 foi significativamente associado a níveis mais altos de 25 (OH) D. Isso pode ser devido a aplicação do filtro em quantidade insuficiente e, aplicação não homogênea fazendo com que radiação ultravioleta penetre na pele.

Sobre a exposição solar, foi observado uma melhoria nos níveis de 25 (OH) D em asiáticos com uma exposição ao sol três vezes por semana entre 30 e 50 minutos, no horário do meio dia, com roupa casual de verão (FARRAR et al., 2013). Para um indivíduo branco, 10 a 15 minutos de exposição solar no verão, seguido de boa proteção solar são suficientes (HOLICK, 2007) sem a necessidade exposição do rosto². Nesta pesquisa, uma exposição entre 15 e 30 minutos ao dia foi suficiente para que maior parte dos idosos adquirissem níveis adequados de vitamina D. Similar a isso, estudo descobriu que indivíduos de cor branca são capazes de adquirir os níveis recomendados de vitamina D em menos de 30 minutos de exposição ao sol no verão³⁰.

Além da exposição solar, o consumo de leite se revelou protetor de deficiência de vitamina D²⁴. Isto sugere que a ingestão de fontes alimentares de vitamina D também é eficaz na melhoria das concentrações de 25 (OH) D²⁴. O consumo de peixes gordurosos e cogumelos secos podem manter o status adequado de vitamina D mesmo no inverno²². Infelizmente, a fortificação de alimentos com vitamina D não é regulamentada no Brasil¹⁷, sendo as principais fontes dietéticas desta vitamina os peixes gordos e cogumelos secos²². Em nosso estudo, observamos que o consumo de salmão, bacalhau e cogumelo paris foram associados a níveis suficientes de 25(OH) D. Similar a isso, o maior consumo de salmão foi significativamente associado a níveis suficientes de vitamina D⁴. O consumo de manteiga por idosos holandeses²⁵ e de sardinha e enguia por idosos japoneses²³ também foram expressivos nos níveis séricos de 25(OH) D.

1 Em termos de composição corporal e níveis de 25 (OH) D, vários estudos
2 mostram associação inversa entre a concentração de 25 (OH) D e o índice de massa
3 corporal (IMC)^{7,4,5}. Pressupõe-se que pessoas com maior IMC tem mais gordura
4 corporal, atuando como um reservatório de vitamina D lipossolúvel²¹. Os resultados do
5 presente estudo demonstraram níveis suficientes de 25 (OH) D em longevos com
6 maior peso, estatura, IMC, e circunferência da panturrilha. Similar aos achados em
7 pesquisa no Japão, onde os idosos com níveis suficiente 25 (OH) D demonstraram
8 maiores valores médios de IMC²². Indivíduos com menores níveis de 25 (OH)D eram
9 mais propensos a apresentar obesidade abdominal²⁰, assim como em nosso estudo, a
10 circunferência abdominal foi significativamente associada a menores níveis de 25 (OH)
11 D.
12
13
14
15

16 Sobre a história clínica de comorbidades, embora dados não significativos, o
17 número de doenças diminuiu conforme melhoravam as classificações de nível sérico
18 de vitamina D. De fato, alguns estudos mostram que níveis de 25 (OH) D estão
19 inversamente associados aos riscos de morte por doenças cardiovasculares, câncer e
20 outras causas²². Uma série de estudos relatam associação entre níveis inadequados
21 de vitamina D e aumentos na incidência de doenças crônicas, como câncer,
22 depressão², hipertensão^{23,20} infarto do miocárdio, acidente vascular cerebral²³
23 diabetes^{2,20} e doença renal crônica⁵. Por outro lado, não foram encontradas evidências
24 de relação entre as concentrações de 25 (OH) D e o número de doenças crônicas¹⁸.
25
26
27
28
29
30
31
32

33 A quantidade de atividade física foi positivamente associada a concentração de
34 25(OH) D²⁴. O hábito de caminhar em área externa e a prática regular de atividade
35 física foram mais comuns em indivíduos com níveis adequados de 25 (OH) D e
36 menos comuns nos insuficientes e raro nos deficientes⁵. Similar a isso, a atividade
37 física moderada mostrou efeito protetor contra níveis deficientes de vitamina D em
38 adultos de meia idade e idosos chineses²⁴. Concordando com isso, os achados desta
39 pesquisa mostraram que a atividade física realizada diariamente permaneceu preditora
40 positiva nos níveis séricos de 25(OH) D.
41
42
43
44
45
46
47

48 Com relação a suplementação, o uso regular de suplementos contendo
49 vitamina D atua na melhoria dos níveis séricos de 25 (OH) D quando há carência de
50 radiação UVB²⁵. O uso de suplementação, prescritas ou não, seja de suplementos ou
51 medicamentos foi forte preditor das concentrações de 25 (OH) D também em longevos
52 (85+ anos)^{18,24}. Assim como observado em nosso estudo.
53
54
55
56

57 Nosso estudo envolveu a investigação de vários determinantes ambientais e
58 estilo de vida e estado de vitamina D em longevos e foi um dos pioneiros em usar a
59 medida objetiva da pigmentação da pele. No entanto, seu design transversal traz
60
61
62
63
64
65

limitações consideráveis. Primeiro, o potencial de erro de medida nas variáveis subjetivas registradas. Há um viés de memória no auto-retrato de exposição ao sol e consumo de alimentos, entretanto, na análise multivariada demonstrou-se associação significativa. Em segundo lugar, embora procuramos avaliar uma série de variáveis (tipo de pele, quantidade e qualidade da pele exposta e uso e tipo de proteção solar) que poderiam afetar a capacidade da pele de sintetizar vitamina D, ainda há muitos outros fatores a se explorar. Outra limitação foi a avaliação dos dados de exposição ultravioleta auto relatados, em vez da medida direta da exposição.

CONCLUSÃO

Observamos que o fator de proteção solar, a cor da pele e o consumo alimentos foram fatores associados aos níveis séricos de 25 (OH) D. Em outras palavras, uma modificação do estilo de vida pode representar a possibilidade de melhorar os níveis de 25 (OH) D.

Além do consumo de alimentos fontes de vitamina D, um aumento da exposição ao sol é uma maneira simples e sem custo para prevenir a deficiência de vitamina D. Porém há a necessidade de um conhecimento científico suficiente para criar diretrizes com recomendações apropriadas sobre a exposição ao sol em idosos e longevos.

Outro fator que demonstrou proteção contra a deficiência de vitamina D foi a prática regular de atividade física que deve ser encorajada em idosos.

AGRADECIMENTO

Os autores agradecem a todos os participantes, as coletadoras de sangue Jéssika Cefrin Dantas Neris e Andrea Ribeiro Miranda, ao laboratório de toxicologia da FEEVALE pela análise da vitamina D e ao laboratório de Genética Humana e Molecular da PUCRS, por ter cedido o colorímetro.

REFERÊNCIAS

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65

1. BROUWER-BROLSMA, E. M. Vitamin D: do we get enough? A discussion between vitamin D experts in order to make a step towards the harmonisation of dietary reference intakes for vitamin D across Europe. *Osteoporosis International*, n. 24, p. 1567–77, 2013.
2. HOUSSEN-NEZHAD, A.; HOLICK, M. F. Vitamin D for health: A global perspective. *Mayo Clinic Proceedings*, v. 88, n. 7, p. 720-755, 2013.
3. LIPS P.; VAN SCHOOR N. M.; DE JONGH R. T. Diet, sun, and lifestyle as determinants of vitamin D status. *Annals of the New York Academy of Sciences*, v. 1317, p.82–98, 2014.
4. NAKAMURA, K. et al. Impact of demographic, environmental, and lifestyle factors on vitamin D sufficiency in 9084 Japanese adults. *Bone*, v. 74, p. 10–17, 2015.
5. YOSHIMURA, N. et al. Profiles of vitamin D insufficiency and deficiency in Japanese men and women: association with biological, environmental and nutritional factors and coexisting disorders: the ROAD study. *Osteoporosis International*, v. 24, p. 2775–2787, 2013.
6. FARRAR, M. D. et al. Efficacy of a dose range of simulated sunlight exposures in raising vitamin D status in South Asian adults: implications for targeted guidance on sun exposure. *American Journal of Clinical Nutrition*, v. 97, p. 1210–1216, 2013.
7. MANSURI S., et al. Traditional foods and 25(OH) D concentrations in a subarctic First Nations community. *International Journal Circumpolar Health*, v. 75, n. 35, p. 31956, 2016.
8. LIPSCHITZ, D. A. Screening for nutritional status in the elderly. *Primary Care*, v. 21 n. 1, p. 55-67, 1994.
9. LEAN, M. E. J.; HAN, T. S.; MORRISON, C. E. Waist circumference as a measure for indicating need for weight management. *The British Medical Journal*, n. 311, p. 158-61, 1995.
10. EYLES et al., 2009 EYLES, D. et al. A sensitive LC/MS/MS assay of 25OH vitamin D3 and 25OH vitamin D2 in dried blood spots. *Clinica Chimica Acta*, v. 403, p. 145-151

- 1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
11. HOLICK, M. F. et al. Evaluation, Treatment, and Prevention of Vitamin D Deficiency: an Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, v. 96, p. 1911–1930, 2011.
12. HANWELL, H. E. C. et al. Sun exposure questionnaire predicts circulating 25-hydroxyvitamin D concentrations in Caucasian hospital workers in southern Italy. *Journal of Steroid Biochemistry & Molecular Biology*, v. 121, p. 334–337, 2010.
13. ISHIHARA, J. et al. Impact of the revision of a nutrient database on the validity of a self-administered food frequency questionnaire (FFQ). *Journal of Epidemiology*, v. 16, n. 3, p. 107–116, 2006.
14. RODENBUSCH, Rodrigo. **Análise de SNPS em genes de pigmentação humana em indivíduos com alto ou baixo conteúdo de melanina**. 2014. 60f. Tese. (Doutorado em Biologia Celular e Molecular) - Faculdade de Biociências da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
15. ROSS, A. C. et al. The 2011 report on Dietary Reference Intakes for calcium and vitamin D from the Institute of Medicine: what dietetic practitioners need to know. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, v. 96, n. 1, p. 53–58, 2011.
16. RIZZOLI, R. et al. Vitamin D supplementation in elderly or postmenopausal women: a 2013 update of the 2008 recommendations from the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis and Osteoarthritis (ESCEO). *Current Medical Research and Opinion*, v. 29, n. 4, p. 305–313, 2013.
17. SARAIVA, G. L. et al. Prevalência da deficiência, insuficiência de vitamina D e hiperparatiroidismo secundário em idosos institucionalizados e moradores na comunidade da cidade de São Paulo, Brasil. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, v. 51, n. 3, p. 437–442, 2007.
18. HILL, T. R. et al. Serum 25-hydroxyvitamin D concentration and its determinants in the very old: the Newcastle 85+ Study. *Osteoporosis International*, v. 27, n. 3, p. 1199–1208, 2016.

- 1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
19. HOLICK, M. F. Vitamin D: the importance in prevention of cancers, type 1 diabetes, heart disease, and osteoporosis. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 79, pg. 362-71, 2004, 2004.
20. MATCHAR, D. B. et al. Vitamin D Levels and the Risk of Cognitive Decline in Chinese Elderly People: the Chinese Longitudinal Healthy Longevity Survey. **The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences**, v. 71, n. 10, p. 1363-1368, 2016
21. SEMBA, R. D. et al. Vitamin D deficiency among older women with and without disability. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 72, p. 1529–1534, 2000.
22. NIMITPHONG, H.; HOLICK, M. F. Vitamin D status and sun exposure in southeast Asia. **Dermato-Endocrinology**, v. 5, p. 34-37, 2013.
23. CABRAL, M. M. S. et al. Relationship between skin color, sun exposure, UV protection, fish intake and serum levels of Vitamin D in Japanese older adults. **Nutrition & Food Science**, v. 47, i. 3, 2017.
24. ZHEN, D. et al. High prevalence of vitamin D deficiency among middle-aged and elderly individuals in northwestern China: its relationship to osteoporosis and lifestyle factors. **Bone**, v. 71, p. 1–6, 2015.

- 1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
- 25.VAES, A. M. M. et al. Food sources of vitamin D and their association with 25-hydroxyvitamin D status in Dutch older adults. **The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology**, 21, Outubro, 2016.
- 26.JOLLIFFE, D. A. et al. Environmental and genetic determinants of vitamin D status among older adults in London, UK. **The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology**, v. 164, p. 30-35, 2016.
- 27.GRANIC, A. et al. Vitamin D Status, Muscle Strength and Physical Performance Decline in Very Old Adults: A Prospective Study. **Nutrients**, n. 9, v.4, 2017.
- 28.MACDONALD, H. M., et al. Sunlight and dietary contributions to the seasonal vitamin D status of cohorts of healthy postmenopausal women living at northerly latitudes: a major cause for concern? **Osteoporosis International**, v.22, p. 2461–2472, 2011.
- 29.HOLICK, M. F. Vitamin D: extraskeletal health. **Rheumatic Disease Clinics of North America**, v. 38, n. 1, p. 141-160, 2012.
- 30.GILL P.; KALIA S. Assessment of the feasibility of using sunlight exposure to obtain the recommended level of vitamin D in Canada. **Canadian Medical Association Journal**, v. 3, n. 3, p. E258-263, 2015.
- 31.LAGUNOVA Z. et al. The Dependency of Vitamin D Status on Body Mass Index, Gender, Age and Season. **Anticancer Research**, v. 29, p. 3713-3720, 2009.
- 32.CHOWDHURY, R. et al. Vitamin D and risk of cause specific death: systematic review and meta-analysis of observational cohort and randomised intervention studies. **British Medical Journal**, 348, g. 1903, 2014.
- 33.SCHÖGL, M.; HOLICK, M. F. Vitamin D and neurocognitive function. **Clinical Interventions in Aging**, v. 9, p. 559-568, 2014.
- 34.CHENG, T. D. et al. Vitamin D intake determines vitamin d status of postmenopausal women, particularly those with limited sun exposure. **Journal of Nutrition**, v. 144, n. 5, p. 681-689, 2014.
- 35.BURGAZ, A. et al. Associations of diet, supplement use, and ultraviolet B radiation exposure with vitamin D status in Swedish women during winter". **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 86, p.1399–1404, 2007.

TABELAS

Tabela 1. Características dos participantes de acordo com os níveis séricos de 25 (OH) D.

	Total n(%)	Deficiente n(%)	Insuficiente n(%)	Suficiente n(%)
Faixa etária				
< 90	23 (33,33)	11 (47,83)	7 (30,43)	5 (21,74)
90 – 99	45 (65,22)	20 (44,44)	18 (40)	7 (15,56)
100 +	1 (1,45)	1 (100)	0	0
Gênero				
Feminino	44 (63,77)	21 (47,73)	16 (36,36)	7 (15,91)
Masculino	25 (36,23)	11 (44)	9 (36)	5 (20)
Anos de estudo	5,70±3,73	5,83±3,58	6 (±3,98)	6,29±4,39
Cor da pele**				
Branca	49 (71,01)	24 (48,98)	17 (34,09)	8 (16,33)
Parda/mulata	14 (20,29)	7 (50)	3 (21,43)	4 (28,57)
Preta	6 (8,7)	1 (16,67)	5 (83,33)	0
Pigmentação da pele				
Valor de R	326,86±62,14	329,90 ±45,12	327,96 ±80,39	316,50±62,35
Valor de G	263,84±61,77	263,62±42,69	266,08±82,84	259,75±58,72
Valor de B	226,47±56,79	228,21±44,33	224,12±70,77	226,75±58,75
Dados antropométricos				

Peso atual (Kg)	62,49 ±11,37	61,84±10,98	61,30±13,30	66,16±7,68
Estatura (cm)	157,98±11,95	158,20±10,85	157,62±11,59	158,25±11,64
IMC (Kg/m ²)**	24,94±3,62	24,77±3,42	24,31±4,14	26,51±2,66
CA (cm)	93,42±12,28	96,15±12,25	89,87±13,70	94,62±7,48
CP (cm)	32,93±4,11	32,66±4,12	32,40±4,58	34,70±2,66
Classificação IMC				
Magreza	12 (20,34)	6 (50)	6 (50)	0
Eutrofia	30 (50,85)	13 (43,36)	11 (36,67)	6 (20)
Sobrepeso	17 (28,81)	6 (35,29)	5 (29,41)	6 (35,29)
Classificação CA*				
Sem risco	14 (22,58)	4 (28,57)	10 (71,43)	0
Risco aumentado	18 (29,03)	5 (27,78)	5 (27,78)	8 (44,44)
Risco muito aumentado	30 (48,39)	17 (56,67)	9 (30)	4 (13,33)
Atividade física/semana*				
Nenhuma	54 (77,12)	27 (50)	20 (34,04)	7 (12,96)
2 vezes	6 (8,82)	3 (50)	3 (50)	0
Todos os dias	9 (14,06)	2 (22,22)	2 (22,22)	5 (55,56)
Número de comorbidades	4,18±2,35	4,06±2,18	4,64±2,72	3,58±2,92
Comorbidades				
Oftalmológica	47 (70,15)	19 (40,43)	18 (38,30)	10 (21,28)
Cardiopatia	34 (50)	16 (47,06)	13 (38,24)	5 (14,71)
AVC*	6 (8,82)	0	5 (83,33)	1 (16,67)
HAS	39 (57,35)	20 (51,28)	15 (38,46)	4 (10,26)
Demência	5 (7,35)	4 (80)	1 (20)	0
Diabetes	12 (17,65)	7 (58,33)	4 (33,33)	1 (8,33)
Depressão	24 (35,29)	11 (45,83)	9 (37,50)	4 (16,67)

Ansiedade	11 (16,18)	5 (45,45)	4 (36,36)	2 (18,18)
Problema Intestinal	17 (25)	8 (47,06)	7 (41,18)	2 (11,76)
Problema respiratório	13 (19,12)	6 (46,15)	7 (53,85)	0
Câncer	11 (16,18)	4 (36,36)	5 (45,45)	2 (18,18)
Artrose	27 (39,71)	10 (37,04)	12 (44,44)	5 (18,52)
Obesidade	4 (5,88)	2 (50)	2 (50)	0
Infecção urinária	11 (16,18)	6 (54,55)	3 (27,27)	2 (18,18)
Doença da tireoide	16 (23,56)	5 (31,25)	7 (43,75)	4 (25)
Suplementação de vitamina D**				
Sim	10 (14,49)	2 (20)	4 (40)	4 (40)
Não	59 (85,51)	30 (50,85)	21 (35,59)	8 (13,56)

A distribuição do percentual foi testada pelo Qui-quadrado e os valores médios por Anova.

Níveis deficientes de 25 (OH) D: <20ng / mL.

Níveis Insuficientes de 25 (OH): entre 20 e 30 ng / mL.

Níveis suficientes de 25 (OH) D:> 30ng / mL.

*p= valor de p, níveis de significância de 5% (p <0,05) são considerados significativos

**Níveis entre 5 e 10% são considerados Indicativos de significância.

Tabela 2. Hábitos de se expor ou evitar o sol e níveis séricos de 25 (OH) D.

	Total n(%)	Deficiente n(%)	Insuficiente n(%)	Suficiente n(%)
Exposição solar***				
Sim	14 (51,85)	9 (33,33)	4 (14,81)	27 (54)
Não	9 (39,13)	8 (34,78)	6 (26,09)	23 (46)
Frequência de exposição***				
1 a 2x semana	23 (46)	9 (39,13)	8 (37,78)	6 (26,09)
3 a 4x semana	7 (14)	5 (71,43)	1 (14,29)	1(14,29)
5 a 6x semana	6 (12)	1 (16,67)	3 (50)	2 (33,33)

Diariamente	6 (12)	4 (66,67)	2 (33,33)	0
Duração da exposição***				
Nenhuma	23 (46)	9 (39,13)	8 (37,78)	6 (26,09)
Ate 15 min	7 (14)	5 (71,43)	1 (14,29)	1(14,29)
Entre 15 e 30 min	6 (12)	1 (16,67)	3 (50)	2 (33,33)
30 a 60 min	6 (12)	4 (66,67)	2 (33,33)	0
Mais de 1h	8 (16)	4 (50)	3 (37,50)	1 (12,5)
Hora de exposição***				
Baixa UV	30 (61,22)	14 (46,67)	9 (30)	7 (23,33)
Alta UV	19 (38,78)	8 (42,11)	8 (42,11)	3 (15,79)
Uso de filtro solar***				
Sim	6 (12)	1 (16,67)	2 (33,33)	3 (50)
Não	44 (88)	22 (50)	15 (34,09)	7 (15,91)
Frequência aplicação FPS***				
1 a 2x semana	3 (50)	0	1 (33,33)	2 (66,67)
Diariamente	3 (50)	1 (33,33)	1 (33,33)	1 (33,33)
FPS** ***				
FPS 20	1 (25)	0	1 (100)	0
FPS 30	2 (50)	0	0	2 (100)
FPS 50	1 (25)	0	0	1 (100)
Local de aplicação FPS***				
Nenhum	45 (88,24)	22 (48,89)	16 (35,56)	7 (15,56)
Rosto	3 (5,88)	0	2 (66,67)	1 (33,33)

Rosto e braços	3 (5,68)	1 (33,33)	0	2 (66,67)
Uso de chapéu***				
Sim	67 (98,63)	0	1 (4,17)	0
Não	1 (1,47)	32 (47,76)	23(34,33)	12 (17,91)
Estação do ano				
Primavera	33 (47,83)	13 (39,39)	11 (33,33)	9 (27,27)
Verão	2 (2,9)	1 (50)	1 (50)	0
Inverno	34 (49,28)	18 (52,94)	13 (38,24)	3 (8,82)

A distribuição do percentual foi testada pelo Qui-quadrado e os valores médios por Anova.

Níveis deficientes de 25 (OH) D: <20ng / mL.

Níveis insuficientes de 25 (OH): entre 20 e 30 ng / mL.

Níveis suficientes de 25 (OH) D:> 30ng / mL.

*p= valor de p, níveis de significância de 5% (p <0,05) são considerados significativos

**Níveis entre 5 e 10% são considerados indicativos de significância.

*** Nem todos os participantes responderam este quesito.

Tabela 3. Consumo alimentar dos longevos de acordo com os níveis séricos de 25 (OH) D.

	Deficiente (%)	Insuficiente (%)	Suficiente (%)	Total (%)	p
CONSUMO ALIMENTAR (pps)					
Produtos lácteos e ovos					
Leite Integral	7,50±7,54	8,84±8,26	5,25±7,96	7,59±7,86	0,331
Semidesnatado	0,00±0,00	2,24±5,23	2,33±5,44	1,0±3,51	0,060
Leite desnatado	1,37±3,42	0,00±0,00	2,33±6,21	1,04±3,51	0,112
Leite sem lactose	0,21±1,23	0,28±1,40	1,16±4,04	0,40±2,03	0,726
Leite em pó	0,43±2,47	0,56±2,80	1,16±4,04	0,60±2,87	0,751
Ovo	0,89±1,14	1,16±2,09	0,75±0,75	0,96±1,50	0,873
Gema	0,93±1,16	1,16±2,09	0,75±0,75	0,98±1,50	0,824

Carne e produtos relacionados					
Figado de boi	0,06±0,35	0,04±0,20	0,08±0,28	0,05±0,29	0,766
Figado de frango	0,03±0,17	0,00±0,00	0,00±0,00	0,01±0,12	0,560
Gorduras					
Manteiga	0,00±0,00	1,12±3,87	1,0±2,21	0,17±2,52	0,022
Peixes e produtos relacionados					
Atum	0,00±0,00	0,04±0,20	0,00±0,00	0,01±0,12	0,415
Anjo	0,03±0,17	0,00±0,00	0,00±0,00	0,01±0,12	0,560
Bacalhau	0,00±0,00	0,00±0,00	0,08±0,28	0,01±0,12	0,093
Bagre	0,03±0,17	0,00±0,00	0,00±0,00	0,01±0,12	0,560
Camarão	0,03±0,17	0,00±0,00	0,00±0,00	0,01±0,12	0,560
Namorado	0,00±0,00	0,20±1,00	0,00±0,00	0,07±0,60	0,414
Panga	0,03±0,17	0,00±0,00	0,00±0,00	0,01±0,12	0,560
Salmão	0,00±0,00	0,00±0,00	0,08±0,28	0,01±0,12	0,009
Siri	0,06±0,24	0,00±0,00	0,00±0,00	0,02±0,16	0,309
Tainha	0,03±0,17	0,00±0,00	0,00±0,00	0,01±0,12	0,560
Tilapia	0,15±0,44	0,12±0,33	0,08±0,28	0,13±0,38	0,918
Truta	0,00±0,00	0,08±0,27	0,00±0,00	0,02±0,16	0,167
Vegetais					
Cogumelo Shitake	0,06±0,24	0,00±0,00	0,00±0,00	0,02±0,16	0,309
Cogumelo Paris	0,00±0,00	0,00±0,00	0,08±0,28	0,01±0,12	0,093
Peixes	0,37±0,65	0,44±1,12	0,25±0,62	0,37±0,84	0,730
Todos os alimentos	12,26±7,09	16,28±10,20	15,41±7,75	14,26±8,54	0,472

A distribuição do percentual foi testada pelo Qui-quadrado e os valores médios por Anova.

p= valor de p, níveis de significância de 5% ($p < 0,05$) são considerados significativos e, os níveis entre 5 e 10% são considerados indicativos de significância.

Níveis deficientes de 25 (OH) D: $< 20 \text{ ng / mL}$.

Níveis insuficientes de 25 (OH) D: entre 20 e 30 ng / mL.

Níveis suficientes de 25 (OH) D: $> 30 \text{ ng / mL}$.

Peixes-Atum+Anjo+Bacalhau+Bagre+Camarão+Namorado+Panga+Salmão+Siri+Tainha+Tilapia+Truta
 Todos os alimentos- Leite Integral+Leite semi desnatado+Leite desnatado+Leite sem lactose+Leite em pó +Ovo+Gema+Fígado de boi+Fígado de frango+Manteiga+todos os peixes+Cogumelo Shitake+Cogumelo Paris
 pps=porções por semana.

Tabela 4. Resultado do modelo univariado de regressão linear para a predição de níveis séricos de 25(OH) D.

Variáveis	Coefficiente	P	r ²
Cor da pele			
Parda/mulata x branca	1,844	0,407494	0,01
Preta x branca	0,588	0,852842	
Composição corporal			
IMC	0,235	0,376389	0,01
CA Risco muito aumentado x risco aumentado	-5,225	0,016510	0,09
CA Sem risco x risco aumentado	-3,842	0,134240	
Suplementação vitamina D			
Sim x não	5,850	0,016851	0,08
Consumo alimentar			
Leite semidesnatado (porções/dia)	0,591	0,006512	0,11
Bacalhau (porções/dia)	10,473	0,151884	0,03
Cogumelo Paris (porções/dia)	12,005	0,099640	0,04
Manteiga (porções/dia)	0,632	0,067816	0,05
Salmão (porções/dia)	10,473	0,151884	0,03
Atividade física	1,066	0,003197	0,12
Comorbidades			
AVC	6,423	0,037210	0,06
Hábito de proteção solar			
FPS	0,183	0,026096	0,10

IMC=Índice de Massa Corporal
 CA=Circunferência do Abdômen
 AVC=Acidente Vascular Cerebral
 FPS=Fator de Proteção Solar

Tabela 5. Resultado do modelo final de regressão linear para a predição de níveis séricos de 25(OH) D.

Variáveis	Coefficiente	P	r ²
Consumo alimentar			
Manteiga (porções/dia)	0,565	0,095789	0,26
Atividade física	1,022	0,009792	
Hábito de proteção solar			
FPS	0,183	0,016928	

FPS=Fator de Proteção Solar

APÊNDICES

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

O Sr (a) está sendo convidado a participar da pesquisa " **VITAMINA D EM LONGEVOS, QUAL O FATOR MAIS IMPORTANTE: INGESTA ALIMENTAR OU EXPOSIÇÃO SOLAR?** ", de autoria da doutoranda Maria Marina Serrão Cabral do Curso de Doutorado em Gerontologia Biomédica da PUCRS. Esta pesquisa tem como objetivo avaliar a influencia da ingestão alimentar e exposição solar no nível sérico de vitamina D em idosos japoneses que residentes do Japão e no Brasil.

O estudo consistirá na coleta dos seguintes dados: a avaliação antropométrica, como o peso, estatura, altura do joelho, entre outras medidas. Além disso, serão utilizadas informações gerais como: gênero, idade, data de nascimento, endereço, escolaridade, estado conjugal, cor da pele, exposição ao sol, religião, profissão, renda mensal, número de filhos, com quem mora, doenças, uso de medicamentos, uso de álcool/cigarro/drogas, frequência com que sai de casa e nível de atividade física. Também utilizaremos os resultados do exame sanguíneo e, a foto das mãos, a análise da cor da pele e os questionários de consumo alimentar e hábitos de exposição e proteção ao sol. Nenhuma avaliação oferecerá risco maior que a coleta de sangue, que poderá ocasionar hematomas ou sangramentos. Este estudo não apresentará nenhum custo para você e sua colaboração é muito importante. Os seus dados serão preservados (sigilo e anonimato). Se você mudar de ideia, poderá retirar seu consentimento a qualquer momento e sem que isto lhe cause qualquer prejuízo.

Caso você queira mais informações poderá entrar em contato com a pesquisadora Maria Marina Serrão Cabral através do telefone (55) 9963-8311, pesquisador responsável Dr. Ângelo José Gonçalves Bós, telefone (51) 3353-6229. Ou, no caso de dúvidas, você também pode procurar o Comitê de Ética em Pesquisa da PUCRS, pelo (51) 3320-3345. Horário de funcionamento de Segunda a Sexta das 8:30 as 12:00 horas.

Eu, _____, abaixo assinado, declaro que aceito participar do estudo acima proposto, tendo sido informado sobre os seus objetivos, do meu direito de participar ou não e da garantia de anonimato e confidencialidade dos dados. Declaro que recebi uma cópia do presente termo de consentimento.

Porto Alegre, ___/___/_____

Assinatura do participante:_____.

Pesquisadora:_____.

Maria Marina Serrão Cabral

Pesquisador responsável:_____.

Ângelo José Gonçalves Bós



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Pró-Reitoria Acadêmica
Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 1 - 3º andar
Porto Alegre - RS - Brasil
Fone: (51) 3320-3500 - Fax: (51) 3339-1564
E-mail: proacad@pucrs.br
Site: www.pucrs.br/proacad