

Aimee de Araujo Cabral Pelizari

**ASSOCIAÇÃO ENTRE HIPOVITAMINOSE D, FORÇA MUSCULAR E
CAPACIDADE FUNCIONAL EM IDOSOS COMUNITÁRIOS**

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG

2021

Aimee de Araujo Cabral Pelizari

**ASSOCIAÇÃO ENTRE HIPOVITAMINOSE D, FORÇA MUSCULAR E
CAPACIDADE FUNCIONAL EM IDOSOS COMUNITÁRIOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação.

Área de Concentração: Desempenho Funcional Humano
Linha de Pesquisa: Saúde e Reabilitação do Idoso

Orientadoras: Profa. Dra. Leani Souza Máximo Pereira
Profa. Dra. Lygia Paccini Lustosa (*in memoriam*)

Belo Horizonte

Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG

2021

P384a Pelizari, Aimee de Araujo Cabral
2021 Associação entre hipovitaminose D, força muscular e capacidade funcional em idosos comunitários. / [manuscrito]. Aimee de Araujo Cabral Pelizari – 2021. 93 f.: il.

Orientadora: Lygia Paccini Lustosa
Coorientadora: Leani Souza Máximo Pereira

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

Bibliografia: f. 55-64

1. Deficiência de vitamina D – Teses. 2. Força muscular – Teses. 3. Capacidade motora – Teses. 4. Idosos – Teses. I. Lustosa, Lygia Paccini. II. Pereira, Leani Souza Máximo. III. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. IV. Título.

CDU: 615.8-053.9



ATA DA DEFESA DA DISSERTAÇÃO DA ALUNA AIMEE DE ARAUJO CABRAL PELIZARI

Realizou-se, no dia 08 de março de 2021, às 14:00 horas, formato on line, da Universidade Federal de Minas Gerais, a defesa de dissertação, intitulada *ASSOCIAÇÃO ENTRE HIPOVITAMINOSE D, FORÇA MUSCULAR E CAPACIDADE FUNCIONAL EM IDOSOS COMUNITÁRIOS*, apresentada por AIMEE DE ARAUJO CABRAL PELIZARI, número de registro 2018712912, graduada no curso de FISIOTERAPIA, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO, à seguinte Comissão Examinadora: Prof(a). Leani Souza Maximo Pereira - Orientador (UFMG), Prof(a). Daniele Sirineu Pereira (Universidade Federal de Minas Gerais), Prof(a). Adriana Netto Parentoni (UFVJM).

A Comissão considerou a dissertação:

Aprovada

Reprovada

Finalizados os trabalhos, lavrei a presente ata que, lida e aprovada, vai assinada por mim e pelos membros da Comissão.

Belo Horizonte, 08 de março de 2021.

Profa. Leani Souza Máximo Pereira (Doutora)

Prof(a). Daniele Sirineu Pereira (Doutora)

Prof(a). Adriana Netto Parentoni (Doutora)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO

UFMG

FOLHA DE APROVAÇÃO

ASSOCIAÇÃO ENTRE HIPOVITAMINOSE D, FORÇA MUSCULAR E CAPACIDADE FUNCIONAL EM IDOSOS COMUNITÁRIOS

AIMEE DE ARAUJO CABRAL PELIZARI

Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO, como requisito para obtenção do grau de Mestre em CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO, área de concentração DESEMPENHO FUNCIONAL HUMANO.

Aprovada em 08 de março de 2021. nela banca constituída pelos membros:

Prof(a). Leani Souza Maximo Pereira - Orientador

UFMG

Prof(a). Daniele Sirineu Pereira

UFMG

Prof(a). Adriana Netto Parentoni

UFVJM

Belo Horizonte, 8 de março de 2021.

*Aos meus filhos Gustavo e Thiago,
por todo amor e ensinamentos...*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus a oportunidade da vida e por me presentear com uma linda família que sempre esteve comigo em todos os meus projetos me encorajando a seguir sempre em frente.

Ao meu esposo Christiano, pela parceira durante esta jornada, seu apoio foi fundamental para que eu tivesse a tranquilidade necessária para a realização deste trabalho. Obrigada por suprir minha ausência com nossos filhos, Gustavo e Thiago, e por transformar esses momentos em lindas recordações para eles. Agradeço-lhe, pelo companheirismo e paciência com meus dias difíceis e com as noites de insônia.

Obrigada mãe, pelo exemplo de força, garra e luta. Obrigada pai por me ensinar a não desistir nunca e ter coragem para enfrentar todos os desafios. Vocês são incríveis!

Às minhas irmãs e companheiras desta vida: Eliane e Paula, obrigada por compartilharem comigo minhas vitórias, conquistas, medos e inseguranças estando incondicionalmente ao meu lado. Amo vocês.

As minhas sobrinhas, Letícia, Isabela e Júlia, meus cunhados Wilson e Marcelo, obrigada pelo apoio e torcida, mesmo com a distância, vocês sempre se fizeram presentes.

Agradeço minha parceira Ronilda pela ajuda constante, diária, incansável, fazendo mais do que o possível para que na minha ausência tudo ficasse em ordem e na minha presença tudo parecesse mais fácil. Obrigada pela lealdade, amizade, por me ouvir nos momentos de aflição e comemorar junto comigo todas as vitórias.

As minhas parceiras de antes, durante e com certeza depois desta conquista: Ana Flor, Ana Carolina, Fabiana e Gabriela, valeu termos sonhado juntas desde do começo. Obrigada pela troca constante e amizade cada vez mais sólida. Meninas, não foi fácil... mas, com certeza com a presença de vocês foi melhor.

Obrigada Adriana, Gabriela, Nilde, Marisa, Renata e Priscila (*in memorian*) minhas irmãs do coração, obrigada pela escuta, companheirismo, por todo amor e amizade que nos une.

Às "Meigas e Fofas" por todo incentivo e partilha, pelos momentos de alegria e afeto, não só durante este projeto, mas por toda minha vida mineira.

Agradeço, as minhas amigas fisioterapeutas do Programa Ortopedia Adulto, Ana Beatriz, Ana Flor, Cláudia, Fernanda e Luciane pelo estímulo diário, pelas palavras carinhosas que sempre me motivaram.

Agradeço, à diretoria Rede Sarah de Hospitais – unidade Belo Horizonte, por me permitir a realização deste projeto, com certeza a realização de um sonho.

A todos os colegas do Hospital SARAH-BH, que direta ou indiretamente contribuíram para a conclusão deste estudo, em especial à minha amiga, parceira e grande incentivadora Ana Amélia, obrigada por acreditar em mim e pela disponibilidade em me ajudar, orientar e ouvir sempre.

Agradeço imensamente à todos os pacientes que, gentilmente, colaboraram para que este estudo fosse viável.

Minha gratidão, à professora Dra. Daniele Gomes que, mais do que a sua colaboração com a realização da estatística deste trabalho, no momento mais difícil desta jornada, mesmo com toda a sua dor teve a sensibilidade de me acolher, me posicionando e tranquilizando no que era possível. “Dani, muito obrigada. Você é espetacular!”

Não tenho como descrever em palavras a minha gratidão à professora Dra. Leani Souza Máximo Pereira, que com toda a sua sabedoria e serenidade, me acalmou e estimulou em todos os momentos para a conclusão deste trabalho, contribuindo de forma irretocável para este feito. Obrigada por toda a partilha, ensinamentos e sua infinita disponibilidade. Você foi a “sorte grande” da reta final, é um exemplo a ser seguido e admirado, uma pessoa que vou guardar para sempre no coração.

Suas últimas palavras para mim foram: “coragem”, “vai dar tudo certo”, isso foi um dia antes da sua partida... essas palavras foram lidas e relidas muitas vezes após aquele dia e elas foram “verdadeiramente” essenciais para eu recomeçar... Gostaria que sentisse minha eterna gratidão, respeito e carinho. Agradeço-lhe por ter acreditado nas minhas propostas sem nem me conhecer, aceitando minhas (muitas) limitações. Obrigada por me permitir conviver e aprender com você durante todo este projeto, este sonho, que agora se realizou. Lygia, espero que daí esteja muito orgulhosa da gente!

“Mas é preciso ter manha, é preciso ter graça
É preciso ter sonho sempre
Quem traz na pele essa marca possui
A estranha mania de ter fé na vida”

(Milton Nascimento)

RESUMO

Objetivo: Explorar a associação entre hipovitaminose D, força muscular e capacidade funcional em amostra de idosos comunitários brasileiros. **Métodos:** Estudo observacional analítico, transversal com amostra de idosos comunitários, realizada por conveniência. As concentrações de 25(OH)D foram pesquisadas por *Enzyme Linked Fluorescent Assay* (ELFA). Para determinar os níveis de vitamina D, seguiu-se os critérios da Sociedade Brasileira de Patologia Clínica/Medicina Laboratorial (SBPC/ML), sendo: 0-20 ng/ml como deficiência, 20-29 insuficiência e acima de 30 ng/ml como suficiência. A força de preensão palmar (FPP) e força isométrica quadríceps (FIQ) foram mensuradas por dinamômetro manual Jamar® e Lafayette® 01165, respectivamente. A capacidade funcional foi avaliada pelo *Short Physical Performance Battery* (SPPB). Para FPP e FIQ, realizamos regressão linear múltipla e as variáveis com $p < 0,20$ foram incluídas no modelo de regressão logística ($\alpha = 5\%$). Para O SPPB não houve associação entre a vitamina D, então realizou-se teste qui-quadrado de Pearson e teste de Kruskal Wallis para comparação entre as variáveis.

Resultados: Participaram 150 idosos comunitários ($67,18 \pm 5,33$) anos. O nível sérico de 25(OH)D foi classificado em: 60,7% como hipovitaminose D (48% insuficientes + 12,7% deficientes) e 39,3% suficientes. Não foram encontradas associações entre a hipovitaminose D com as variáveis estudadas FPP e FIQ ($p = 0,841$ para FPP e $p = 0,462$ para logFIQ). As variáveis sexo, idade, uso de suplementos e dor, apresentaram maior associação com a FPP, explicando 58,2% da sua variabilidade, enquanto idade, sexo, dor e praticar atividade física pelo menos 3 vezes por semana explicaram 25,5% da logFIQ. Quanto à capacidade funcional mensurada pelo SPPB apenas a variável idade ($p = 0,009$) teve diferença estatística na comparação entre as variáveis desta amostra. **Conclusão:** Em uma amostra de idosos comunitários brasileiros a hipovitaminose D não foi associada com a diminuição da força muscular e capacidade funcional. Estudos longitudinais com mensuração de tempo de uso e dosagens da vitamina D devem ser incentivados.

Palavras Chaves: vitamina D, força muscular, capacidade funcional, idoso, envelhecimento

ABSTRACT

Objective: Explore the association among hypovitaminosis D, muscle strength and functional capacity in Brazilian community dwelling elderly. **Methodology:** Observational, analytical and cross-sectional study based on a convenient sample. The concentrations of 25(OH)D were researched by *Enzyme Linked Fluorescent Assay* (ELFA). The strength of palmar grip and isometric quadriceps force were measured by Jamar® and Lafayette® 01165 using manual dynamometers respectively. Short Physical Performance Battery (SPPB) evaluated the functional capacity. For FPP and FIQ, unvaried regression was performed, and variables of $p < 0,20$ were included in the logistical regression model ($\alpha = 5\%$). For the SPPB, Pearson chi-square and Kruskal Wallis tests were held to compare the variables. **Results:** One hundred and fifty individuals from community dwelling elderly (aged $67,18 \pm 5,33$) participated in the study. The serum level of 25(OH)D of the participants was classified as follows: 60,7% as hypovitaminosis D (48% insufficient + 12,7% deficient) and 39,3% sufficient. No association between hypovitaminosis D and the considered variables ($p = 0,841$ for FPP; $p = 0,462$ for logFIQ and $p = 0,617$ for SPPB) was found. The variants gender, age, usage of nutritional supplements and analgesic presented major correlation with FPP, explained by 58,2% of its variability while the variables age, gender, pain and physical activity justified 25,5% of logFIQ. Regarding the functional capacity, only the aspect of age ($p = 0,009$) showed a statistic difference in that sample. **Conclusion:** In a group of Brazilian community dwelling elderly, hypovitaminosis D was not associated with the decline of muscle strength and functional capacity. Longitudinal studies measuring time of usage and dosages of vitamin D should be incentivized.

Keywords: vitamin D, hypovitaminosis D, muscle strength, functional capacity, elderly

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABVD	Avaliação Básica da Vida Diária
AIVD	Avaliação Instrumental da Vida Diária
ASHT	<i>American Society of Hand Therapist</i>
CF	Capacidade Funcional
DM	Diabetes Mellitus
ELFA	<i>Enzyme Linked Fluorescent</i>
END	Escala Numérica de Dor
EWGSOP	<i>European Working Group on Sarcopenia in Older People</i>
FIQ	Força Isométrica de Quadríceps
FPP	Força de Preensão Palmar
HAS	Hipertensão Arterial Sistêmica
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMC	Índice de Massa Corporal
MEEM	Mini Exame de Estado Mental
NG/ML	Nanograma/Mililitros
SBPC/ML	Sociedade Brasileira de Patologia Clínica/Medicina Laboratorial
SPPB	<i>Short Physical Performance Battery</i>
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
25 (OH)D	25-hidroxivitamina D

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Moléculas de vitamina D2 (ergocalciferol) e D3 (colecalciferol) 16

Figura 2: Representação esquemática da seqüência de eventos da síntese da vitamina D 17

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
1.1 Envelhecimento Demográfico e Epidemiológico	17
1.2 A Vitamina D.....	19
1.2.1 A Vitamina D e o Envelhecimento	24
1.2.2 A vitamina D e a função muscular	25
1.3 Força Muscular e Capacidade Funcional no idoso	27
1.4 Associação da Vitamina D, Força Muscular e Capacidade Funcional em idosos	30
1.5 Justificativa	32
1.6 Objetivo geral.....	33
1.7 Objetivos específicos	33
1.8 Hipótese.....	34
1.8.1 Hipótese nula (H_0).....	34
1.8.2 Hipótese alternativa (H_1)	34
<u>2 MATERIAIS E MÉTODOS</u>	34
2.1 Delineamento do estudo	34
2.2 Local do estudo	34
2.3 Aspectos Éticos	35
2.4 Cálculo amostral	35
2.5 Amostra.....	35
2.5.1 Critérios de inclusão:.....	36
2.5.2 Critérios de exclusão:.....	36
2.6 Instrumentos	36
2.6.1 Caracterização da amostra	36
2.6.2 Avaliação dos níveis de vitamina D [25 (OH)D].....	37

2.6.3 Avaliação da Força Muscular	37
2.6.4 Avaliação da Capacidade Funcional	38
2.7 Procedimentos	38
2.8 Análise Estatística.....	39
3 ARTIGO	41
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
REFERÊNCIAS.....	55
APÊNDICE A	65
APÊNDICE B	69
ANEXO – I Mini Exame do Estado Mental (MEEM).....	71
ANEXO - II Versão Brasileira da Short Physical Performance Battery -SPPB).....	72
ANEXO – III - Parecer Consubstanciado do CEP - Rede SARAH.....	77
ANEXO – IV Parecer Consubstanciado do CEP - UFMG	84
MINI CURRÍCULO	89

PREFÁCIO

Essa dissertação foi desenvolvida de acordo com as normas pré-estabelecidas pelo colegiado de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), que segue o formato das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). O formato adotado foi o opcional e as seções da dissertação serão apresentadas em sete partes. Na primeira seção encontra-se a Introdução expandida, abordando a problematização do tema e revisão da literatura, justificativa do estudo e objetivos. Na segunda seção, encontram-se o tópico de materiais e métodos de todo o projeto. A terceira parte é constituída por um artigo científico, produto dos resultados desta dissertação intitulado: **“Associação entre Hipovitaminose D, força muscular e capacidade funcional em idosos comunitários”**. Esse artigo será submetido de acordo com as normas do periódico *Journal of Clinical Gerontology and Geriatrics* após apresentação da dissertação e incorporação das considerações realizadas pela banca examinadora. As considerações finais desta dissertação estão inseridas na quarta parte. A quinta parte descreve as referências bibliográficas utilizadas para a elaboração de todo o estudo. Os anexos e apêndices localizam-se na sexta parte e, compreendem a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG e da Rede Sarah de Hospitais do Aparelho Locomotor, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e o protocolo de coleta de dados com informações sócio-clínico-demográficas, medidas de desempenho muscular, funcional e composição corporal. E por fim, na sétima e última parte o mini currículo da mestranda citando a produção científica desenvolvida no período do mestrado.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Envelhecimento Demográfico e Epidemiológico

O envelhecimento é um processo natural, dinâmico e progressivo, no qual ocorrem alterações morfológicas, fisiológicas, bioquímicas e psicológicas. É caracterizado por declínio das funções orgânicas, sendo esperada uma maior prevalência de doenças crônicas degenerativas, proporcionando um estado de maior vulnerabilidade do organismo (DOS SANTOS; ANDRADE; BUENO, 2009; KRATZ; SILVA; TENFEN, 2018).

Este processo engloba a diminuição da produção hormonal, aumento do estresse oxidativo, danos moleculares, mortes celulares, culminando em perda gradual das reservas fisiológicas e diminuição da capacidade intrínseca (SILVA; FERRARI, 2011). O momento em que estas mudanças acontecem e de que forma evoluem difere de indivíduo para indivíduo devido às questões genéticas, sociais, psicológicas e ambientais (FIEDLER; PERES, 2008).

Segundo, o *World Report on Ageing and Health*, o número de pessoas com mais de 60 anos deve dobrar até 2050 e exigirá uma mudança radical da sociedade sobre as abordagens geriátricas e gerontológicas (BEARD *et al.*, 2016). Compreender este processo, procurar alternativas na formulação e no planejamento de políticas públicas, assim como na implementação de cuidados preventivos direcionados às necessidades dos idosos são fundamentais para estimular o envelhecimento saudável, permitindo a manutenção da funcionalidade e autonomia destes indivíduos o maior tempo possível (MIRANDA *et al.*, 2016).

No Brasil, presenciamos uma importante transformação demográfica desde a segunda metade do século XX que é consequência da diminuição da mortalidade infantil, das taxas de natalidade, fecundidade e de mortes, acarretando um envelhecimento progressivo da população (OLIVEIRA, 2019). O número de idosos cresceu rapidamente, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE [S.d.], 2018), entre 2012 e 2016 a população idosa cresceu 16%, o número de indivíduos acima de 60 anos que era de 2,6 milhões

em 1950 (4,9% do total), passou para 29,9 milhões em 2020 (14%) e deve alcançar 72,4 milhões em 2100 (40%). Em relação aos idosos com 80 anos ou mais este número era de 153 mil em 1950 (0,3% do total), passou para 4,2 milhões em 2020 (2%) e deve alcançar 28,2 milhões em 2100 (15,6%) (EUSTÁQUIO; CAVENAGHI, 2019). Projeções indicam que em 2050, 30% da população brasileira terá mais de 60 anos, consolidando a inversão da curva da pirâmide etária do Brasil (VASCONCELOS; GOMES, 2012; VERAS, 2009).

O envelhecimento populacional promove outros desafios como mudanças na transição epidemiológica, a mortalidade começa ser maior entre os mais velhos e as principais causas de morte estão relacionadas com a longevidade (CASTIGLIONI, 2012, OLIVEIRA, 2019). Segundo o Ministério da Saúde, as doenças crônicas não transmissíveis estão entre as cinco principais causas de morte entre os idosos acima dos 70 anos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2019).

Saímos de um quadro em que predominavam as doenças infecciosas e parasitárias para um cenário em que as doenças crônicas e degenerativas assumem maior relevância. A modificação no perfil de saúde da população em que as doenças crônicas são mais prevalentes resultam em mudanças no padrão de utilização e de investimentos nos serviços de saúde, reforçando a necessidade do entendimento sobre doenças crônicas, numa perspectiva de direcionar planejamentos estratégicos para fortificar a promoção à saúde dessa população (CAMPOLINA *et al.*, 2013; PEREIRA; ALVES-SOUZA, 2015).

Nesta temática, a hipovitaminose D é altamente prevalente no idoso e está associada a diversos desfechos negativos à saúde do idoso como mortalidade, complicações cardiovasculares, alguns tipos de cânceres como de cólon, próstata e mama, doenças autoimunes e alteração da função cognitiva, sendo considerada por muitos especialistas como um problema de saúde pública (FELDMAN *et al.*, 2014; PILZ *et al.*, 2018; THEODORATOU *et al.*, 2014).

1.2 A Vitamina D

Inicialmente a vitamina D foi incorretamente identificada como uma substância essencial para o corpo porém, que ele era incapaz de produzi-la, por isso, ela foi denominada como uma vitamina. Para chegar à compreensão da natureza multifacetada e do seu papel no organismo foram necessários quase três séculos de intensos estudos (GIUDICI; PETERS, MARTINI, 2018; SILVA, 2007).

Nas primeiras pesquisas, os investigadores estavam à procura da cura e prevenção de doenças específicas tais como o Escorbuto, Beribéri e o Raquitismo. Em 1913, Steenbock e Hart, professores da Universidade de Wisconsin, alertaram sobre a relação dos raios solares para a fortificação do cálcio no esqueleto. Após seis anos, o cientista alemão Huldschinsky, relatou a cura de crianças com raquitismo usando luz ultravioleta artificial. Dois anos mais tarde, Alfred Hess e Unger, pesquisadores da Universidade de Columbia, demonstraram que crianças raquíticas eram curadas também quando expostas diretamente ao sol (SILVA, 2007).

Em outro caminho, Sir Edward Mellanby, em 1918, curou cães com raquitismo utilizando óleo de fígado de bacalhau, porém, acreditou-se que a cura tinha ocorrido devido aos benefícios da já conhecida vitamina A, presente neste óleo. Somente no ano de 1922, o professor Mc Collum, da Universidade de Johns Hopkins, comprovou que a substância presente no óleo de fígado de bacalhau, com o poder curativo do raquitismo se tratava de uma nova substância e assim a denominou vitamina D. Décadas depois, com os avanços das pesquisas, o conhecimento a respeito da vitamina D foi consolidado, sendo reconhecido que ela poderia ser produzida no organismo por meio de uma reação fotossintética, tratando-se, então, de um hormônio e não uma vitamina (CONLAN; SHERMAN et al, 2000; SILVA, 2007).

Atualmente, a vitamina D é considerada um pré-hormônio, biologicamente inativo, que engloba um grupo de moléculas secosteróides derivadas do 7-deidrocolesterol (7-DHC) interligadas por meio de uma cascata de reações fotolíticas e enzimáticas que acontecem em diferentes tecidos. É encontrada de

duas formas: como ergocalciferol (vitamina D2), produzida pelas plantas e colecalciferol (vitamina D3) produzida pela ação da luz ultravioleta na pele (Figura 1) (JORGE *et al.*, 2018).

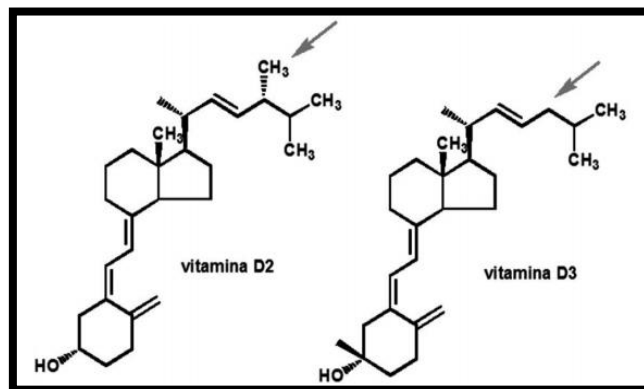


Figura 1. Moléculas de vitamina D2 (ergocalciferol) e D3 (colecalciferol), com a diferença do grupo metil (CH₃) presente na primeira e ausente na segunda (Fonte: PEIXOTO *et al.*, 2012).

A radiação ultravioleta penetra na pele e converte o 7-deidrocolesterol em pré-vitamina D, que, para se tornar ativa, necessita de duas sucessivas hidroxilações, a primeira ocorre no fígado, formando a 25-hidroxivitamina D 25(OH)D. Posteriormente, nos rins, são formados os seus dois principais metabólitos: 1 α ,25 di-hidroxivitamina D [1,25(OH)2D3] e o 24R,25 dihidroxivitamina D3 [24R, 25(OH)2D3]. O mecanismo de ação da vitamina D, ocorre a partir da ligação do seu metabólito 1 α ,25-di-hidroxivitamina D com o receptor VDR (*vitamin D receptor*) que está presente em todo o organismo. A formação deste complexo vitamina D-VDR promove a ativação ou supressão gênica no organismo, porém, pode também apresentar respostas rápidas não genômicas através da indução de canais de cálcio. Este processo é regulado pelo hormônio da paratireoide (PTH), pelo nível de cálcio e também pelo fator de crescimento de fibroblastos ósseos FGF-23 (Figura 2) (BOUCHER, 2012; CASTRO, 2011).

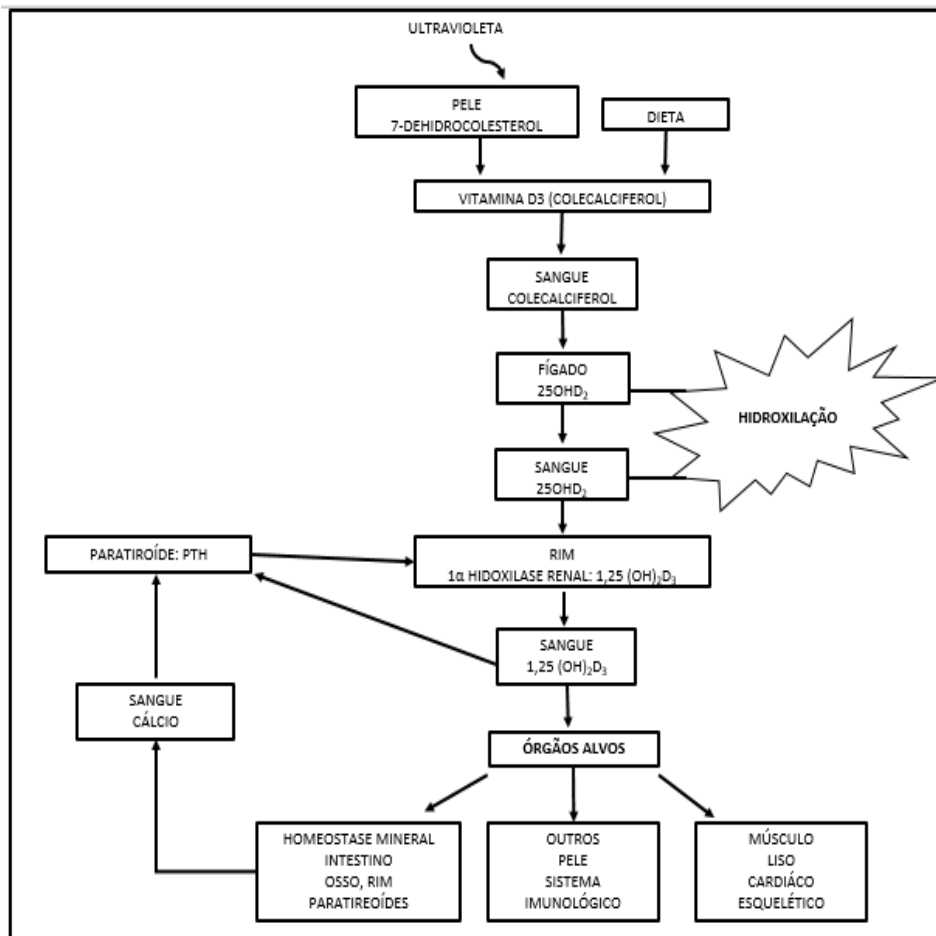


Figura 2: Representação esquemática da sequência de eventos na síntese da vitamina D (Fonte: PEDROSA; CASTRO, 2005).

Tanto a vitamina D advinda da radiação solar como da alimentação são metabolizadas da mesma forma (GIUDICI; PETERS; MARTINI, 2018; JORGE et al., 2018). Estima-se que 80% a 90% da vitamina D necessária para o organismo seja adquirida pela síntese cutânea, através da incidência dos raios UVB e o restante da alimentação. As principais fontes dietéticas são os alimentos ricos em ômega-3, como peixes de águas profundas (salmão, atum, bagre), sucos cítricos, fígado, gema de ovo e alimentos fortificados como a manteiga (HYPPONEN; POWER, 2007; JORGE *et al.*, 2018).

Os fatores de risco associados à hipovitaminose D incluem fatores biológicos tais como: idade avançada, sexo feminino, pigmentação mais escura da pele, síndromes disabsortivas, doença renal ou hepática e obesidade. Esses

fatores podem estar associados ou não à fatores culturais e hábitos de vida como: uso de roupas que impedem a penetração dos raios solares, uso de protetor solar, dietas com baixa ingestão de vitamina D, sedentarismo e uso de alguns tipos medicamentos como por exemplo os anticonvulsivantes e glicocorticoides, podem também contribuir na sua produção: a localização geográfica, estação do ano (inverno) e a ausência de políticas que estimulem a fortificação dos alimentos e a suplementação da vitamina D na população de risco (HOLICK, 2007, THACHER; CLARKE, 2011).

O exame que avalia o status de vitamina D no organismo é o nível sérico da 25(OH)D. Os métodos baseados em cromatografia são considerados padrão-ouro para a avaliação laboratorial, entretanto, métodos imunométricos automatizados podem ser utilizados na prática clínica devido a boa correlação com o método de excelência (cromatografia), além da praticidade e menor custo (DUQUE *et al.*, 2017; PILZ *et al.*, 2018).

Vários pontos de corte são usados internacionalmente para definir a deficiência da vitamina D. Essas diferenças ocorrem devido à interpretação das evidências que surgem a todo momento sobre a vitamina D, população-alvo e sua relação com diferentes desfechos de saúde. Especialistas afirmam a dosagem da 25(OH)D deve ser avaliada dentro de um contexto (etnia, idade, genética, obesidade entre outros), sendo assim, acreditam que dificilmente um único limite será preconizado mundialmente. No entanto, há um consenso de que a concentração sérica mínima com o objetivo de proteger contra doenças ósseas relacionadas à deficiência de vitamina D é de aproximadamente 30 nmol/L (12 ng/ml) (ROTH *et al.*, 2020).

No Brasil, os valores de referência são norteados pela Sociedade Brasileira de Patologia Clínica/Medicina Laboratorial (SBPC/ML), em 2017 na última atualização foi alterado os valores de referência, passando-se a considerar adequado a partir de 20 ng/ml. No entanto, essa recomendação, não foi estendida para a população idosa, visto o alto risco para a hipovitaminose D. A classificação vigente para pessoas acima de 60 anos é: deficiência abaixo de 20ng/ml, insuficiência entre 21-29 ng/ml e suficiência acima de 30 ng/ml (FERREIRA *et al.*, 2017).

A deficiência de vitamina D tem sido considerada um problema de saúde pública em decorrência da sua alta prevalência mundial. Dependendo da população estudada, ela pode acometer mais de 90% dos indivíduos (MITHAL *et al.*, 2009). Cerca de 1 bilhão de pessoas apresentam níveis baixos (insuficiência ou deficiência), segundo HOLICK, 2007. No Brasil, apesar de ser um país com clima tropical, a hipovitaminose D ocorre em diversas faixas etárias, principalmente devido à dieta pobre em vitamina D e à suplementação multivitamínica raramente ofertada (CORREIA *et al.*, 2014; FERREIRA *et al.*, 2017,).

Em uma recente revisão sistemática com metanálise que incluiu 72 artigos publicados entre os anos de 2000 a 2017, com a participação de 340,476 pessoas com diferentes faixas etárias e de todas as regiões brasileiras, confirmou-se a alta prevalência da hipovitaminose D em nosso país, sendo inclusive, tais achados, semelhantes aos reportados em nações com pouca disponibilidade solar. A concentração média de vitamina D foi de 27,06 ng/ml, sendo observada uma prevalência tanto de insuficiência e quanto de deficiência da ordem de 45,3% e 28,2%, respectivamente. As deficiências de vitamina D encontradas por região brasileira foram: Norte=19,4%, Nordeste=23,35%, Centro Oeste=29,15%, Sudeste=30,28% e Sul=31,11% (IC de 95%). O maior nível de concentração de vitamina D foi observado na região nordeste (29,96 ng/ml) e as maiores taxas de deficiência nas regiões Sul (30,28%) e Sudeste (31,11%), ambos achados corroboram que a quantidade de incidência solar influencia o status de vitamina D, tanto pelo aumento da oferta direta dos raios UVB, como também, pelos hábitos e estilos de vida da população dessas regiões, favorecendo uma maior tempo de exposição solar (como, por exemplo, durante a prática de atividade física e lazer ao ar livre e o uso de roupas que permitem maior penetração dos raios). Outro achado relevante deste estudo, foi de uma maior prevalência de deficiência entre os idosos, independente da região pesquisada. Os idosos corresponderam a 41,53% do total de deficientes, reafirmando a necessidade de entender esta população como altamente suscetível a essa alteração (PEREIRA-SANTOS *et al.*, 2019).

1.2.1 A Vitamina D e o Envelhecimento

No envelhecimento, o risco de hipovitaminose D aumenta significativamente e justamente por isso, é importante compreender a interferência desta alteração nesta população, pois, diferentemente da criança ou do adulto, os idosos possuem especificidades inerentes ao envelhecimento, um organismo em estado de declínio fisiológico e, muitas vezes, com várias doenças crônicas instaladas (MEEHAN; PENCKOFER, 2014; REMELLI *et al.*, 2019). Entre 50-70% dos idosos europeus, 20-100% dos americanos, um terço dos idosos de Taiwan e Japão apresentam dosagens de vitamina D menores que 20 ng/ml, caracterizando, assim, um quadro de deficiência (CHAN *et al.*, 2012, HOLICK *et al.*, 2011). BRUYERE *et al.*, (2014) identificaram uma prevalência de insuficiência de vitamina D em mulheres europeias com mais de 80 anos de 80,9% (abaixo de 30 ng/ml) e 44,5% de deficiência (abaixo de 20 ng/ml). No Brasil, um estudo realizado na cidade de São Paulo, sobre a prevalência de deficiência de vitamina D, verificou-se que, 43,8% dos idosos atendidos ambulatorialmente e 71,2% dos institucionalizados, apresentavam esta alteração (SARAIVA *et al.*, 2007).

Alguns fatores colaboram para esta alta prevalência de deficiência de vitamina D entre os idosos, dentre eles: a diminuição da exposição solar, da capacidade de síntese da pele, o comprometimento da absorção do intestino, a ingestão dietética insuficiente, o surgimento de doenças renais e gastrointestinais, achados estes, que são comuns com o envelhecimento (ABIRI; VAFA, 2017; REJNMARK, 2011). Outro fator relevante é a alteração da atividade enzimática da 1 α -OHase, acarretada pelo declínio renal e pela diminuição dos níveis de fator de crescimento semelhantes à insulina 1. Sabe-se que a calcitonina e o estrogênio, que são responsáveis por estimular a sua função. Por outro lado, a diminuição do estrogênio, do hormônio de crescimento e da 1,25(OH) $_2$ D $_3$ afetam a expressão do VDR (*vitamin D receptor*), reduzindo a sua disponibilidade nos tecidos-alvo. Somando-se a estes fatores, há ainda o aumento da gordura corporal, que contribui para o risco de deficiência de vitamina D devido à diminuição da biodisponibilidade da 25(OH)D, que é solúvel em gordura (OUDSHOORN *et al.*, 2009).

As alterações das concentrações da vitamina D com o envelhecimento foram comprovadas através de estudos de biópsia muscular. BISCHOFF *et al.*, (1999), avaliaram as biopsias de 32 pacientes, sendo identificada menor quantidade de VDR nos indivíduos mais velhos. Colaborando com este achado, em 2018, SCIMECA *et al.*, verificaram, também, por meio de biópsia muscular de 99 pacientes com média de idade de $74,42 \pm 1,25$ (grupo osteoartrose) e $70,90 \pm 1,46$ (grupo osteopenia), uma diminuição de VDR associada ao aumento da idade. Além disso, nesse estudo, os participantes com osteopenia apresentaram diminuição ainda maior do VDR, do que aqueles com osteoartrite, revelando a forte relação entre os sistemas muscular e ósseo no metabolismo da vitamina D. Alguns estudos atuais, defendem os seus efeitos benéficos da vitamina D no combate ao envelhecimento muscular, levantando a hipótese dos efeitos protetores na mitocôndria e na função oxidativa, possivelmente, a vitamina D também atue na resistência à insulina, fornecendo um maior controle glicêmico a nível miocelular (BOUILLON; VERSTUYF, 2018; CRESCIOLI, 2020).

1.2.2 A vitamina D e a função muscular

As ações da vitamina D no músculo ocorrem tanto pela via genômica quanto pela via não genômica. Na via genômica, o metabólito $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$ liga-se ao receptor VDR, resultando na modificação da transcrição genética do RNA mensageiro, através de proteínas correguladoras e, subsequentemente, realiza-se a síntese proteica. Enquanto, por via não genômica, são apresentadas respostas rápidas, pela indução de canais de cálcio voltagem-dependentes, levando ao aumento do influxo celular de cálcio e ativação de outros mensageiros e proteínas (AMP cíclico, proteína quinase A e fosfolipase C) (BISCHOFF *et al.*, 2012; JORGE *et al.*, 2018, PEDROSA; CASTRO, 2005).

Em condições fisiológicas, as mitocôndrias das fibras musculares capturam o cálcio, porém, na presença de deficiência de vitamina D, isto ocorre de forma inadequada culminando em um desequilíbrio da homeostase metabólica celular. Acredita-se que a deficiência de vitamina D provoque um aumento da citotoxicidade, celular devido à geração de espécies reativas de

oxigênio (ERO) e é provável que isso possa acarretar na ablação do VDR. Além disso, ocorre uma diminuição na taxa de consumo de oxigênio, induzindo a interrupção da função mitocondrial, contribuindo assim, para efeitos deletérios, como, por exemplo, a atrofia muscular. O mecanismo exato que possa explicar o regulação do estresse oxidativo via vitamina D ainda não é completamente elucidado (DZIK; KACZOR, 2019). Portanto, a sua deficiência pode afetar a contração, proliferação e diferenciação das células musculares, levando à diminuição da massa e força muscular, assim como à redução da velocidade da contração (HOLICK, 2007; HOUSTON *et al.*, 2007; PEDROSA; CASTRO, 2005).

Estudos em animais embasaram a importância da vitamina D no sistema musculoesquelético, em 1974, CURRY *et al.*, demonstraram que, em coelhos com deficiência de vitamina D, o transporte ativo de cálcio para o interior do retículo sarcoplasmático estava reduzido. ENDO *et al.*, (2003), comprovaram nos seus estudos com camundongos, que, naqueles animais com ausência do receptor VDR, as fibras musculares apresentavam-se 20% menores e mais variadas. Já em humanos, BOLAND *et al.*, (1983), demonstraram que a vitamina D participava da estimulação do transporte ativo do Cálcio para o interior do retículo sarcoplasmático pelo efeito da enzima Cálcio-ATPase.

REJNMARK, (2011), revisou artigos experimentais sobre os efeitos da vitamina D no músculo e na performance física. Segundo esse autor, indivíduos com grave deficiência de vitamina D apresentam alterações fisiológicas (alteração da força e função muscular), histológicas (atrofia das fibras do tipo II, infiltrado de gordura, fibrose intersticial, proliferação nuclear sarcolemal, assim como, alterações eletrofisiológicas (duração e amplitude do potencial da unidade motora diminuídos e uma porcentagem elevada de polifásia sem sinais concomitantes de desnervação). BISCHOFF *et al.*, (2012) apontaram em seu artigo de revisão, 4 linhas de evidência que apoiam a ação da vitamina D no sistema muscular. A primeira é sobre a eficácia da administração da vitamina D em pacientes com miopatias, a segunda é a comprovação da presença do receptor VDR no tecido muscular. A terceira diz respeito aos vários estudos observacionais que sugerem a associação entre a 25(OH)D, força e função

muscular e, por último, ressaltam os estudos que conseguiram aumentar a força muscular e o equilíbrio de idosos que foram suplementados com vitamina D.

Ainda nesta temática, a deficiência de vitamina D também pode contribuir para a diminuição da força muscular devido ao hiperparatiroídismo secundário. Em modelos animais foi comprovado o efeito catabólico da administração de PTH, levando a degradação das proteínas musculares e ao comprometimento das fibras do tipo II. O PTH elevado também induziu a elevação na produção de interleucina-6 (IL-6) sérica, que, em altos níveis está associada a uma menor força muscular e ao baixo desempenho físico (SANTOS *et al.*, 2011). Dessa forma é possível concluir que, a deficiência de vitamina D pode direta (através das suas ações no receptor VDR) ou indiretamente, via aumento do PTH e da IL-6, provocar comprometimento do sistema muscular (PFEIFER; BEGEROW; MINNE, 2002).

1.3 Força Muscular e Capacidade Funcional no idoso

O processo fisiológico do envelhecimento e a senilidade provocam diminuição da força muscular e da capacidade funcional. Ele é heterogêneo e peculiar a cada indivíduo. Dentre dele há fatores que convergem para o catabolismo muscular e o aumento da gordura intramuscular (CRESCIOLI, 2020). O declínio da força muscular inicia-se por volta da quarta década de vida, porém, após os 65 anos, ele ocorre de forma mais acentuada (VILACA *et al.*, 2013). O envelhecimento muscular ocorre tanto de forma quantitativa quanto qualitativa, sendo, portanto, uma condição multifatorial, baseada nas interações de sistemas distintos, que englobam: disfunção mitocondrial, estresse oxidativo, processos inflamatórios, alteração da homeostase metabólica e proteica, acúmulo de células senescentes e hábitos de vida (sedentarismo, tabagismo, alcoolismo e estado nutricional) (PEDROSA; CASTRO, 2005). Somando-se a esses fatores existe um processo inflamatório sublimiar crônico, com indução de citocinas pró inflamatórias, que contribuem para o catabolismo das fibras musculares, mesmo na ausência de doenças (LUSTOSA *et al.*, 2014, 2020; ZILLE *et al.*, 2020).

Detectar o idoso antes do desenvolvimento de complicações e do surgimento de comorbidades é um dos objetivos primordiais nas avaliações geriátricas e gerontológicas. Nesse sentido, tanto a avaliação da força muscular como da capacidade funcional podem contribuir para este rastreio (DA CÂMARA *et al.*, 2013; DELCHIARO *et al.*, 2017).

Existem várias formas de se mensurar a força muscular, sendo considerada como padrão ouro, a avaliação com dinamômetro isocinético. No entanto, trata-se de um equipamento de alto custo, que requer tempo para sua calibração e treinamento para o seu manuseio, além de não ser portátil, o que inviabiliza seu uso na prática clínica e nos estudos epidemiológicos (BOHANNON, 2012). Devido a isso, a avaliação da força de preensão palmar (FPP) têm sido amplamente utilizada como marcador de fragilidade física, pois, corresponde de forma moderada com a força global de um indivíduo. No estudo de PORTO *et al.*, (2019) verificou-se correlação positiva da FPP com dez grupos musculares de tronco e de membros inferiores de 150 idosos comunitários. No entanto, quando outras variáveis foram inseridas no modelo de regressão, tais como, por exemplo, sexo, idade e comorbidades, ocorreu uma diminuição dessa associação, por este motivo, esta relação deve ser explorada com cautela.

Há evidências de que, a diminuição da FPP, pode predizer limitações funcionais e está associada a diferentes desfechos negativos tais como: maiores custos de hospitalizações, piora da qualidade de vida, aumento de quedas, osteoporose, fraturas, doenças coronárias, acidente vascular encefálico e morte (RANTANEN *et al.*, 1999; 2003; LEONG *et al.*, 2015). A FPP é uma medida simples, rápida, de baixo custo, não invasiva, confiável e pode ser uma alternativa eficaz para triagem dos idosos com risco de declínio funcional (FIGUEIREDO *et al.*, 2007). Alguns pontos de corte já foram definidos, como por exemplo, aquele para identificar a sarcopenia. O *European Working Group on Sarcopenia in Older People* (EWGSOP) estabeleceu a FPP de 30 kgf para homens e 20 kgf para mulheres (CRUZ-JENTOFT *et al.*, 2018). No entanto, a FPP não possuiu correlação com a força muscular dos membros inferiores avaliadas com o dinamômetro isocinético (FELICIO *et al.*, 2014). Uma alternativa

para a mensuração da força muscular dos membros superiores e inferiores é a utilização do dinamômetro manual portátil, seu uso têm se expandido nos últimos anos, pois com protocolos pré-estabelecidos é considerado um método adequado, de baixo custo, de fácil manuseio, com bons níveis de confiabilidade e validade, inclusive com validade relativa à avaliação isocinética em determinados grupos musculares (ARNOLD *et al.*, 2010; BOHANNON, 2017; MENTIPLAY *et al.*, 2015).

A avaliação da capacidade funcional é um dos grandes marcadores da saúde dos idosos. O termo capacidade funcional é amplo e complexo, abrangendo diferentes conotações, pode ser conceituada como sendo o grau de preservação no desempenho das atividades da vida cotidiana. Acredita-se que pode ser influenciada por fatores demográficos, socioeconômicos, culturais e psicossociais, sendo que fatores comportamentais relacionados ao estilo de vida como fumar, beber, obesidade, atividade física, estresse psicossocial, senso de autoeficácia e controle, manter relações sociais e de apoio como potenciais fatores explicativos da capacidade funcional. Prejuízos dessa capacidade levam a aumento da dependência do indivíduo no seu dia a dia e na sua relação com o meio social, trazendo diminuição da qualidade de vida (SANTOS; FRANCO; REIS, 2014; ROSA *et al.*, 2003).

A diminuição da força muscular influencia diretamente a capacidade funcional (CF) do idoso. A funcionalidade está ligada à aptidão que o indivíduo apresenta para a realização de atividades e participação social, considerando suas limitações intrínsecas e o ambiente em que vive (ARAUJO *et al.*, 2015; MACHADO *et al.*, 2013). De acordo com a Classificação Internacional de Funcionalidade e Saúde (CIF) a funcionalidade possui 3 dimensões: funções e estruturas do corpo (funções fisiológicas), atividade (execução de tarefas ou ações pelo indivíduo) e participação (envolvimento do indivíduo em situações da vida diária). Por outro lado, os aspectos negativos das estruturas e funções do corpo, atividades e participação, respectivamente denominados como deficiências, limitações da atividade e restrições da participação, recebem o nome de incapacidade (OMS, 2003). A CIF utiliza os termos desempenho e capacidade para diferenciar o estado funcional dos indivíduos. O desempenho

funcional descreve o que o indivíduo consegue fazer no seu ambiente habitual, ou seja, no contexto real em que vive, já o termo capacidade, representa a execução de uma tarefa ou ação em um ambiente padronizado e controlado (OCARINO *et al.*, 2009; OMS, 2003). O comprometimento funcional possui implicações significativas para a família, o sistema de saúde e a vida do idoso, afetando sua autoestima, autoeficácia e levando, conseqüentemente, à diminuição da sua qualidade de vida (BEZ; NERI, 2014). A literatura apresenta diversos instrumentos para a avaliação da capacidade funcional. Em estudos epidemiológicos, é frequente o uso de avaliações que investigam a habilidade para a realização das atividades básicas de vida diária (ABVD) e instrumental (AIVD) (CESAR *et al.*, 2015). No entanto, testes de CF que englobam diferentes habilidades têm sido utilizados tanto no meio científico como na prática clínica. Dentre eles destaca-se o *Short Physical Performance Battery* (SPPB), pois trata-se de um instrumento multifuncional, com bons índices de confiabilidade e validade, sendo considerado uma boa medida para esta finalidade (FREIRE, 2012; GURALNIK *et al.*, 1994; TREACY, 2018).

O SPPB foi descrito por GURALNIK *et al.*, (1994) e traduzido e validado para o português-Brasil, em 2007, por NAKANO (GURALNIK *et al.*, 1994; NAKANO, 2007) (ANEXO A). O SPPB é um teste eficiente, preciso, de rápida aplicação, extremamente consolidado na literatura e na prática clínica, apresenta alto nível de validade, confiabilidade e capacidade de resposta na medição da função física na população idosa (FREIBERGE *et al.*, 2012; TREACY, 2018).

1.4 Associação da Vitamina D, Força Muscular e Capacidade Funcional em idosos

Diversas evidências biológicas, experimentais e epidemiológicas ressaltam a hipótese de que a deficiência de vitamina D pode colaborar com a sarcopenia, que é definida como sendo uma diminuição da massa e força muscular, acarretando prejuízos na capacidade funcional do idoso (REMELLI *et al.*, 2019; REJNMARK, 2011; STOCKTON *et al.*, 2011;). SILVA & SCHNEIDER, (2016), em uma revisão sistemática, publicada em 2016, destacaram que, dos

sete artigos que avaliaram, relativos à a relação entre força muscular e vitamina D em idosos, quatro sugeriram que a deficiência de vitamina D estava relacionada com a diminuição da força muscular. VISSER *et al.*, (2003), publicaram um estudo prospectivo com idosos holandeses (≥ 65 anos), demonstrando que, aqueles idosos que apresentavam hipovitaminose D apresentavam diminuição da força de preensão palmar. Por outro lado, VERREAULT *et al.*, (2002), avaliaram mulheres americanas acima de 65 anos e não encontraram relação entre a deficiência de 25(OH)D e a perda de força muscular. Em 2013, MATHEI *et al.*, publicaram um artigo sobre a correlação entre níveis de vitamina D e velocidade de marcha, equilíbrio e força de preensão palmar em idosos (≥ 80 anos). Neste estudo, não foi evidenciada a associação entre a deficiência de vitamina D e as variáveis estudadas. Em contrapartida, VERLAAN *et al.*, (2018), após a realização de um estudo multicêntrico, onde foram recrutados participantes de 6 países europeus (Bélgica, Alemanha, Irlanda, Itália, Suécia e Unidos Reino) constataram que, idosos com hipovitaminose D, apresentavam menor massa, força e função muscular. Recentemente, em 2019, ASPELL *et al.*, avaliaram 4157 idosos comunitários do Reino Unido e observaram que, aqueles que demonstraram diminuição da vitamina D, apresentavam redução da força muscular (FPP) e da capacidade funcional (SPPB), representando 40,4% e 25,2% respectivamente na amostra analisada, para esses autores os achados justificam um atenção para níveis adequados de vitamina D não somente para o metabolismo ósseo como já bastante consolidado na literatura, mas também, como um fator protetor para a perda de força muscular no envelhecimento.

No Brasil, existe poucas evidências nesta temática. Em um estudo, realizado na cidade de São Paulo, com 56 idosos institucionalizados foi observado melhora da força muscular de flexores de quadril e quadríceps após 6 meses de suplementação de cálcio e vitamina D (MOREIRA-PFRIMER *et al.*, 2009). Em outro recente estudo, realizado na cidade de Porto Alegre, com 55 idosas com hipovitaminose D, a suplementação por 3 meses de vitamina D foi insuficiente para aumentar a força de preensão palmar e a massa muscular total (SILVA; SCHNEIDER, 2019).

Diante desse contexto, com o aumento da longevidade mundial, especialmente nos países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil, enfrenta-se o desafio de ampliar o conhecimento sobre os fatores que podem contribuir para um envelhecimento saudável, visando a manutenção funcionalidade e da qualidade de vida na velhice. Neste sentido, a literatura tem demonstrado que alterações nos níveis da vitamina D poderia contribuir para a deterioração de diversos sistemas, porém, a sua relevância, assim como a interferência no sistema muscular, principalmente no idoso que possui um estado de degradação fisiológica e maior vulnerabilidade, ainda não é um consenso. É possível que a hipovitaminose D possa contribuir, ainda mais, para a diminuição da força muscular, que já é esperada no processo de envelhecimento, acarretando piora do desempenho funcional, no entanto, estudos nesta temática ainda são contraditórios. Compreender se a hipovitaminose D pode estar associada à diminuição da força muscular e à piora da capacidade funcional do idoso, já que ainda há uma lacuna sobre o tema na comunidade científica. Somando-se a isso, o fato de que, um melhor entendimento relativo a este desfecho poderá contribuir para novas orientações clínicas e direcionar políticas de saúde, visando uma abordagem mais efetiva na promoção à saúde do idoso, contribuindo para um envelhecimento mais ativo e participativo.

1.5 Justificativa

Estudar e compreender fatores que podem contribuir para um envelhecimento saudável e melhorar a qualidade de vida, nesta fase da vida tem sido o objetivo de diversos estudos na área do envelhecimento nas últimas décadas. As alterações nos níveis de vitamina D podem acarretar prejuízos a vários sistemas, porém, ainda não existe um consenso sobre a sua interferência no sistema muscular, e conseqüentemente, na funcionalidade dos idosos.

Considerando o impacto da senescência, da senilidade, a alta prevalência e os possíveis comprometimentos da hipovitaminose D na função muscular do idoso, este estudo é pertinente, pois, pretende compreender esta lacuna do conhecimento que existe na literatura. Além disso, pretende-se aumentar o

conhecimento destas interrelações, no intuito de contribuir para uma abordagem mais efetiva e propiciar melhorias na saúde do idoso.

Até o momento, poucos estudos demonstraram associação e/ou influência da hipovitaminose D na força muscular e na capacidade funcional dos idosos, especialmente na população brasileira, que possui peculiaridades nos hábitos de vida tais como: maior taxa de sedentarismo, ingesta dietética deficitária, maiores taxas de desnutrição, baixas condições socio econômicas e menor acesso aos cuidados médicos.

Por outro lado, o Brasil é um país tropical que proporciona maior incidência solar durante quase todo o ano, diferentemente dos países Europeus e Asiáticos onde concentram-se a maioria dos estudos. Além disso, os estudos brasileiros que temos conhecimento até o momento não avaliaram como desfechos a associação da vitamina D, força muscular utilizando um dinamômetro para membros superiores, um para os membros inferiores e o SPPB, sendo este um diferencial neste trabalho.

1.6 Objetivo geral

Explorar a *relação* entre hipovitaminose D (deficiência + insuficiência de vitamina D), força muscular e capacidade funcional em idosos comunitários.

1.7 Objetivos específicos

- Caracterizar a amostra em relação às variáveis sócio-clínico-demográficas;
- Classificar a amostra em três níveis de acordo com as concentrações séricas de vitamina D como sendo: deficiente; insuficiente ou suficiente;
- Constatar a frequência das alterações dos níveis de vitamina D nesta amostra;

- Verificar a associação entre a hipovitaminose D e a força muscular dos membros superiores, via força de preensão palmar (FPP) e inferiores via força isométrica de quadríceps (FIQ);
- Verificar a relação entre a hipovitaminose D e a capacidade funcional via *Short Physical Performance Battery* (SPPB);

1.8 Hipótese

1.8.1 Hipótese nula (H_0)

As alterações séricas dos níveis da vitamina D (deficiência e insuficiência) não estarão *associadas* à diminuição da (FPP), (FIQ) e (SPBB).

1.8.2 Hipótese alternativa (H_1)

As alterações séricas dos níveis da vitamina D (deficiência e insuficiência) estarão *associadas* a diminuição (FPP), (FIQ) e (SPPB).

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo observacional analítico exploratório com delineamento transversal.

2.2 Local do estudo

Este estudo foi realizado nas dependências da Rede Sarah de Hospitais de Reabilitação – Unidade Belo Horizonte em parceria com o Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação (PPGCR) do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

2.3 Aspectos Éticos

O estudo foi realizado após aprovação o Comitê de Ética da Rede Sarah de Hospitais de Reabilitação e do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais, sob os pareceres CAAE: 06716919.5.0000.0022 e 06716919.5.3001.5149, respectivamente. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) previamente à sua participação na pesquisa, conforme resolução 466/12, do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa do Ministério da Saúde (APÊNDICE A).

2.4 Cálculo amostral

O tamanho da amostra foi definido, conforme preconizado por STEVENS, 1996, considerando a inclusão de 10 a 15 participantes por variável independente para a realização da análise de regressão. Variáveis independentes: nível sérico de vitamina D, idade, sexo, IMC, dor, uso de medicamentos, uso de suplementos, uso de vitamina D, presença de comorbidades e prática de atividade física. Variáveis dependentes: Força de Preensão Palmar, Força Isométrica de Quadríceps e Capacidade Funcional (SPPB). Considerando um total de 10 variáveis independentes pesquisadas, utilizamos $n = 150$.

2.5 Amostra

A seleção da amostra foi realizada por conveniência. Todos os idosos convidados para a pesquisa estavam em tratamento de reabilitação no Hospital Sarah, unidade de Belo Horizonte. O convite para o ingresso na pesquisa, foi feito, exclusivamente, pela pesquisadora, considerando os critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos. Todos os idosos que foram convidados aceitaram participar da pesquisa. Não houve perdas (talvez pela motivação dos pacientes em participar da pesquisa realizada em um hospital de referência) ou exclusão (principalmente porque os critérios de inclusão foram rigorosamente

seguidos). No final, a amostra contou com a participação de 150 idosos comunitários.

2.5.1 Critérios de inclusão:

Foram incluídos no presente estudo idosos com 60 anos ou mais, sem distinção de sexo e/ou classe social que foram admitidos no Programa de Reabilitação em Ortopedia do Hospital SARA, unidade de Belo Horizonte, e que realizaram o exame de dosagem de vitamina D, no período de Agosto de 2019 a Fevereiro de 2020.

2.5.2 Critérios de exclusão:

Os critérios de exclusão foram: não obter escore mínimo no Mini Exame de Estado Mental (MEEM, BERTOLUCCI *et al.*, 1994) – (ANEXO I), uso de medicamentos que interferissem nas dosagens da vitamina D (glicocorticoides, em especial a prednisona e os bloqueadores da absorção de gordura), pacientes com sequelas neurológicas, doenças agudizadas, neoplasias, gastrectomias, uso de prótese; pacientes clinicamente instáveis, com sequelas de doenças que poderiam provocar diminuição da força muscular das mãos e nos membros inferiores, aqueles com seqüela grave de fratura e cirurgias ortopédicas anteriores.

2.6 Instrumentos

2.6.1 Caracterização da amostra

Para a caracterização da amostra todos os participantes responderam a um questionário clínico-socio-demográfico, elaborado pelas pesquisadoras. Este questionário foi aplicado por meio de entrevista, realizada, exclusivamente, pela pesquisadora do estudo. Dados como idade, sexo, raça, procedência, estado civil, escolaridade, profissão, diagnóstico principal, presença de comorbidades,

uso de medicamentos e suplementos, além de dados antropométricos como peso, altura e IMC estavam inclusos neste questionário (APÊNDICE B).

2.6.2 Avaliação dos níveis de vitamina D [25 (OH)D]

Neste estudo foi utilizada a metodologia *Enzyme Linked Fluorescent Assay* (ELFA). O exame foi realizado por técnicos treinados que não estavam cientes do estudo. O resultado foi registrado no prontuário do paciente como de rotina. Os pacientes foram classificados de acordo com os valores definidos pela Sociedade Brasileira de Patologia Clínica/Medicina Laboratorial (SBPC/ML) a saber: 30-100 ng/ml como suficiente, entre 20 – 29,9 ng/ml insuficiente e abaixo de 20 ng/ml deficientes (FERREIRA *et al.*, 2017).

2.6.3 Avaliação da Força Muscular

A avaliação da força muscular foi realizada através da medida de força de preensão palmar (FPP), utilizando o dinamômetro de Jamar®, conforme preconizado pela *American Society of Hand Therapist* (ASHT) (FESS, 1992). As medidas seguiram as recomendações de FIGUEIREDO *et al.*, (2007), conforme se segue: o paciente sentado em uma cadeira, sem apoio de braços, joelhos fletidos a 90°, ombro aduzido, cotovelo fletido a 90°, antebraço e punho em posição neutra. Foi obtida a média, após a realização de três preensões máximas com a mão dominante (relatada pelo paciente), com intervalo de um minuto entre cada mensuração. A FPP, apresenta excelente confiabilidade teste-reteste com coeficiente de correlação intraclassa (ICC) > 0,80 (BOHANNON, 2017).

Para a avaliação da força muscular isométrica de quadríceps (FIQ) utilizou-se o dinamômetro portátil manual Lafayette®, modelo 01165. Para a realização do teste, utilizou-se a padronização recomendada por BOHANNON, (2012), ou seja, com o sujeito sentado com os joelhos e quadris fletidos a 90°, o dinamômetro foi colocado distalmente entre os maléolos (face anterior da perna). Foram realizadas três repetições com intervalo de descanso de 1 minuto entre

cada aferição e, posteriormente, foi calculado a média aritmética. O membro avaliado foi aquele considerado como dominante conforme relatado pelo sujeito.

BOHANNON, (2012), seu estudo de revisão onde comparou diversos estudos prévios sobre a confiabilidade, validade, responsividade e valores de referência do dinamômetro portátil manual. Neste estudo ele apontou 23 estudos que estudaram a confiabilidade relativa deste aparelho, foram analisados um total de 241 Coeficiente de Correlação Intraclasse (ICC), desses 184 (76,3%) alcançaram ICCs igual ou maior de 0,80.

2.6.4 Avaliação da Capacidade Funcional

A capacidade funcional foi realizada através do *Short Physical Performance Battery* (SPPB) – ANEXO II. Este teste é composto por três testes físicos que avaliam: equilíbrio estático (o participante deve conseguir manter-se por 10 segundos em três posições distintas – pés unidos, postura semi tandem e tandem); velocidade de marcha habitual em 4 metros e por último o teste de sentar-se e levantar da cadeira cinco vezes consecutivas.

A interpretação do resultado deve ser realizada da seguinte forma: zero a três pontos: incapacidade ou capacidade ruim; quatro a seis pontos: baixa capacidade; sete a nove pontos: capacidade moderada e dez a doze pontos: boa capacidade funcional. A adaptação cultural e avaliação da confiabilidade do SPPB para a população idosa brasileira apresentou altos valores de confiabilidade inter e intraexaminador e intraexaminador, sendo ICC = 0,99 e 0,87, respectivamente (GURALNIK *et al.*, 1994; NAKANO, 2007).

2.7 Procedimentos

Após a liberação clínica pelo médico, o idoso foi convidado a ingressar na pesquisa. Ele foi esclarecido sobre os objetivos, metodologia, riscos e benefícios, assim como do anonimato em relação aos seus dados. Aqueles que concordaram em participar da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento

Livre e Esclarecido (TCLE), posteriormente, foram submetidos ao questionário clínico-sócio-demográfico e a realização dos testes físicos na mesma data.

Tanto o questionário quanto os testes físicos foram realizados somente por uma pesquisadora, utilizando os instrumentos descritos acima. A aplicação dos testes transcorreu de forma aleatorizada, por meio de um sorteio realizado pelo próprio sujeito com fichas descritas teste 1 (correspondendo a FPP), 2 (correspondendo a FIQ) e 3 (correspondendo a SPPB).

2.8 Análise Estatística

Para avaliação da normalidade dos dados utilizamos o teste de Shapiro Wilk. Os dados descritivos quantitativos da amostra foram sumarizados por medidas de tendência central, mediana e dispersão intervalo interquartil. As variáveis categóricas do estudo foram descritas por meio de frequências absolutas e porcentagens e as variáveis quantitativas utilizou-se mediana (1º quartil; 3º quartil), pois as variáveis não tiveram distribuição normal verificadas pelo teste de normalidade.

Por se tratar de uma pesquisa exploratória, realizada com uma amostra de conveniência, inicialmente testamos o efeito das variáveis uso de vitamina D (sim/não) e uso de suplementos (sim/não) nas variáveis dependentes do estudo (FPP, FIQ e SPPB) e no Status de Vitamina D, visando analisar se estas variáveis influenciavam as variáveis desfechos. Os testes utilizados foram Mann Whitney (FPP e FIQ); Qui- quadrado de Pearson exato (SPPB) e Teste de Qui-quadrado de Pearson Assintótico (Status de vitamina D).

Para investigar a associação os níveis de vitamina D com a força muscular (FPP e FIQ) e a capacidade funcional de idosos foram usados modelos de regressão linear múltipla, pelo método *Enter*. Os modelos foram ajustados para as variáveis idade, sexo, presença de dor, nível de atividade física e uso de suplementação de vitamina D. Uma vez que a variável FIQ, não apresentou distribuição normal, optou-se por usar o logaritmo da variável FIQ.

O coeficiente de determinação múltipla (R^2) foi usado para quantificar a força da associação entre a força muscular e as variáveis independentes. O

teste-F foi usado para determinar a significância estatística, considerando $p < 0,05$. Quanto aos pressupostos do modelo, foi considerada presença de multicolinearidade, quando o Fator de Inflação da Variância (VIF) fosse > 10 e Tolerance $< 0,2$; a homocedasticidade foi verificada por meio da observação do gráfico valores preditos e valores observados e também a normalidade do resíduo não padronizado. Para todas as análises foi usado o programa SPSS para *Windows* (Versão 23.0).

Para todas as análises foi considerado o nível de significância de 0,05 e utilizado o programa estatístico SPSS (Statistical Package for Social Sciences), versão 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

3 ARTIGO

Is hypovitaminosis D associated with decreased muscle strength and functional capacity in a Brazilian community-dwelling older people?

Aimee de Araujo Cabral Pelizari^{a,b}, Danielle Aparecida Gomes Pereira^a, Daniele Sirineu Pereira^a, Adriana Netto Parentoni^c, and Leani Souza Máximo Pereira^a

^aGraduate Program in Rehabilitation Sciences, Department of Physiotherapy, Federal University of Minas Gerais, Avenida Antônio Carlos, 6627, 31270-901, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil

^bThe SARAH Network of Rehabilitation Hospitals, Belo Horizonte Unit, Avenida Amazonas, 5953, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil

^cDepartment of Physiotherapy, Federal University of the Jequitinhonha and Mucuri Valleys, R. da Glória, 187, 39100-000, Centro, Diamantina, Minas Gerais, Brazil

Authors' contributions

Pelizari, A.A.C.: Conceptualization; Investigation; Writing; Pereira, D.A.G.P.: Formal analysis; Writing - Review & Editing; Pereira, D.S.: Formal analysis; Writing - Review & Editing; Parentoni, A.N.: Writing - Review & Editing; Pereira, L.S.M.: Methodology; Writing - Review & Editing; Supervision; Project administration.

Corresponding author:

Aimee de Araujo Cabral Pelizari

Rua José Silveira, 63/casa 18, 30275-230, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil

E-mail: aimeecabral0904@gmail.com

ABSTRACT

Objective: To assess the association of hypovitaminosis D with muscle strength and functional capacity in a sample Brazilian community-dwelling older people.

Methods: An analytical, cross-sectional observational study with a convenience sample was conducted. The 25(OH)D levels were assessed using an enzyme-linked fluorescent assay and classified according to the standardization of the Brazilian Society of Clinical Pathology/Laboratory Medicine. Palmar grip strength (HGS) and isometric quadriceps strength (IQS) were measured using manual Jamar[®] and Lafayette[®] 01165 dynamometers, respectively. Functional capacity was evaluated using the Short Physical Performance Battery (SPPB). Multiple linear regression models were used to assess the association of hypovitaminosis D with the HGS, IQS, and SPPB score via the Enter method. The models were adjusted for age, sex, presence of pain, level of physical activity, and use of vitamin D supplementation.

Results: A total of 150 older people individuals (age: 67.18±5.33 years) were included. According to the 25(OH)D levels, 60.7% had hypovitaminosis D (insufficient: 48%, deficient: 12.7%), and 39.3% had sufficient levels. No associations were found between hypovitaminosis D and the HGS ($p=0.84$), LogIQS ($p=0.462$), and SPPB score ($p=0.617$). In the regression model, the influence of the vitamin D levels on functional capacity was not significant, demonstrating no association between them.

Conclusion: Hypovitaminosis D was not associated with decreased muscle strength and functional capacity in the sample Brazilian community-dwelling older people. Longitudinal studies with measurement of the time of use and levels of vitamin D are encouraged.

Keywords: functional capacity, hypovitaminosis D, muscle strength, older people

Introduction

Hypovitaminosis D is a frequent finding in older populations. Approximately 1 billion individuals have low vitamin D levels, regardless of ethnicity, age group, and geographic location^(1,2). Depending on the population studied, the prevalence can reach up to 90%, being considered by many researchers as a public health problem. Approximately 50–70% of European older individuals, 20–100% of Americans, and one third of Taiwanese and Japanese older individuals had vitamin D levels lower than 20 ng/mL, indicating a deficiency^(3,4). In Brazil, despite being a country with a tropical climate, hypovitaminosis D occurs in several age groups mainly owing to a diet low in vitamin D, and affected individuals are rarely offered multivitamin supplementation⁽⁵⁾. In a recent systematic review with meta-analysis involving 340,476 Brazilians of different age groups, the mean level of vitamin D was 27.06 ng/mL, with the highest prevalence of deficiency among the older people group, which corresponded to 41.53% of the total population with vitamin D insufficiency⁽⁶⁾.

This high prevalence in older people populations occurs owing to several factors, including decreased sun exposure, altered ability to synthesize this vitamin in the skin, impaired bowel absorption, poor dietary intake, and emergence of renal and gastrointestinal diseases⁽⁷⁾. Vitamin D receptors (VDRs) are present in more than 250 body sites, including muscle tissue. Inconclusive evidence shows that vitamin D is directly related to the metabolism of muscle energy and regulation of consumption and dynamics of mitochondrial oxygen, besides playing an important role in the regulation of muscle tone and contraction⁽⁸⁾.

Taken together, changes in the vitamin D levels may contribute to the deterioration of various systems; however, the relationship of hypovitaminosis D with muscle strength and functional capacity in older people populations has been a subject of conflicting results^(9–12). Given the tropical climate of Brazil and the peculiarities inherent to the senescence of older people individuals living in a country with socio-economic and cultural inequities, we hypothesized that hypovitaminosis D would negatively influence the muscle strength and functional

capacity of older people individuals. Thus, the aim of this study was to examine the association of hypovitaminosis D (insufficiency and deficiency) with muscle strength and functional capacity in a sample Brazilian community-dwelling older people population.

Methods

Study design and participants

This study was an analytical observational study with a cross-sectional design. It was performed in accordance with the Code of Ethics of the World Medical Association (Declaration of Helsinki). All participants signed an informed consent form. The study was approved by the Ethics Committees of the SARA Network of Rehabilitation Hospitals and the Federal University of Minas Gerais, under the CAAE numbers 06716919.5.0000.0022 and 06716919.5.3001.5149, respectively.

A convenience sample of 150 Brazilian community-dwelling older people individuals of both sexes, aged 60 years or older, and recruited from August 2019 to February 2020 participated in the study. The exclusion criteria were as follows: cognitive decline detectable on the Mini-Mental State Examination⁽¹³⁾, neurological sequelae, acute diseases, neoplasms, gastrectomy, use of prosthesis, use of drugs that interfere with the vitamin D levels, sequelae of diseases that could cause decreased muscle strength of the hands and lower limbs, severe sequelae of fracture, and previous orthopedic surgeries.

Measurements

Sociodemographic and clinical variables

To characterize the sample, we asked all participants to answer a clinical-sociodemographic questionnaire with items on age, sex, race, origin, marital

status, schooling, profession, main diagnosis, presence of comorbidities, use of medications and supplements, and anthropometric data.

Laboratory measurements

The levels of 25(OH)D were measured using an enzyme-linked fluorescent assay. The tests were conducted in the laboratory of SARAH Network of Rehabilitation Hospitals. The reference levels were determined according to the standardization of the Brazilian Society of Clinical Pathology/Laboratory Medicine (SBPC/ML) for individuals aged 60 years or older: 30–100 ng/mL, indicating vitamin D sufficiency; 20–29.9 ng/mL, indicating insufficiency; and below 20 ng/mL, indicating deficiency⁽⁵⁾.

Muscle strength

Muscle strength was evaluated on the basis of palmar grip strength (HGS) and isometric quadriceps strength (IQS). The Jamar[®] dynamometer was used to assess the HGS, as recommended by the American Society of Hand Therapist⁽¹⁴⁾. The Lafayette[®] model 01165 manual dynamometer was used to assess the IQS, following the recommendations standardized by Bohannon (2012)⁽¹⁵⁾. In both parameter evaluations, three repetitions were performed with the dominant limb, with a 1-minute rest interval between each measurement; subsequently, the arithmetic mean was calculated^(16,17).

Functional capacity

Functional capacity was measured using the Short Physical Performance Battery (SPPB) adapted and validated for Brazilian older people individuals⁽¹⁸⁾.

Statistical analysis

The Shapiro–Wilk test was used to evaluate the normality of the data. The quantitative descriptive data of the sample were summarized by measures of central tendency (medians and interquartile interval dispersions). The categorical variables of the study were described as absolute frequencies and percentages and the quantitative variables as medians (first quartile; third quartile) because the variables did not have a normal distribution as verified in the normality test.

As this study was an exploratory study conducted with a convenience sample, we initially tested the effect of the use of vitamin D and use of supplements on the study-dependent variables (HGS, IQS, and SPPB score) and vitamin D status to assess whether these variables influenced the outcome variables. The tests used were the Mann–Whitney (HGS and IQS), Pearson's exact chi-square (SPPB score), and asymptotic Pearson's chi-square tests (vitamin D status).

Multiple linear regression models were used to assess the association of the vitamin D levels with muscle strength (HGS and IQS) and functional capacity through the Enter method. The models were adjusted for age, sex, presence of pain, level of physical activity, and use of vitamin D supplementation. Since the IQS did not present a normal distribution, we decided to use the logarithm of the IQS (LogIQS).

The coefficient of multiple determination (R^2) was used to quantify the strength of the association between muscle strength and the independent variables. The F-test was used to determine the statistical significance at p-values of <0.05 . Regarding the assumptions of the model, the presence of multicollinearity was taken into account when the variance inflation factor was >10 , and the tolerance was <0.2 ; homoscedasticity was verified by observing the graph of the predicted values and observed values and the normality of the non-standardized residue. For all analyses, the SPSS version 23.0 software for Windows was used.

For all analyses, the significance level was set at 0.05, and the SPSS version 20.0 software (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) was used.

Results

The prevalence of hypovitaminosis D in the sample studied was 60.7%. All 150 older people participants were classified as follows: 48% as having insufficient vitamin D levels (n=72, median: 25.40 (range: 23.20–27.90 ng/mL); 39.3%, normal vitamin D levels (n=59, median: 33.60 (range: 31.77–38.10 ng/mL); and 12.7%, deficient vitamin D levels (n=19, median: 18.30 (range: 14.70–19.00 ng/mL). The descriptive analysis of the sociodemographic and clinical characteristics of the participants is presented in Table 1.

Interestingly, the participants who were using supplements ($p<0.0001$) and vitamin D ($p<0.013$) presented significantly lower HGS values in both analyses. Meanwhile, there was no significant difference in the IQS and SPPB score between the participants who used and who did not use supplements and vitamin D ($p\geq 0.05$) (Table 2).

The multiple regression analysis showed that the vitamin D levels were not associated with the HGS and IQS. The influence of the vitamin D levels on the HGS and LogIQS lost its significance after the inclusion of the adjustment variables age, sex, presence of pain, level of physical activity, and use of supplements (Tables 3 and 4).

Regarding functional capacity, 2% had an SPPB score of ≤ 6 , 15.3% between 7 and 9, and 82.7% between 10 and 12 (good). In the regression model, the influence of the vitamin D level on functional capacity was not significant.

Discussion

This study conducted in a sample of 150 Brazilian community-dwelling older people individuals showed that the prevalence of hypovitaminosis D was high (60.7%); in contrast, there was no association of hypovitaminosis D with muscle strength and functional capacity. This finding may be attributed to the fact that the sample included older people individuals with lower active age groups and few comorbidities, and the majority was practicing physical activity.

The high prevalence of hypovitaminosis D in this sample corroborates previously reported findings. Recently, a systematic review and meta-analysis of

72 studies on the prevalence of hypovitaminosis D in Brazil reported a rate of insufficiency of 45.85% and a rate of deficiency of 41.53%. The study mentioned included all age groups; however, it highlighted a greater presence of hypovitaminosis D among the older people group⁽⁶⁾.

In recent decades, research has confirmed the important role of vitamin D in several outcomes, especially after the discovery of its activity on various organs and tissues⁽⁷⁾. Its relationship with the muscular system was more noticeable after the discovery of the VDRs in muscle tissue in the 1980s⁽¹⁹⁾. However, to date, the evidence on the influence of vitamin D deficiency on the muscle strength and functional capacity of older people individuals is still inconclusive. Aspell *et al.* (2019) evaluated 4,157 individuals with a mean age of 69.8 ± 6.9 years and reported that vitamin D deficiency was associated with decreased muscle strength among English community-dwelling older people individuals⁽²⁰⁾. The value adopted to verify the vitamin deficiency used in this study was 30 nmol/L, which corresponds to 12 ng/mL. In our study, the recommendations of the SBPC/ML established levels below 30 ng/mL to indicate insufficiency and below 20 ng/mL to indicate deficiency. The absence of an international standardization for the classification of vitamin D deficiency hampers a comparative analysis between the two studies⁽²¹⁾.

In 2018, Mendes *et al.* evaluated 1,425 older people individuals (mean age: 75.4 ± 7.5 years in women and 74.2 ± 6.7 years in men) and found a significant association between vitamin D deficiency and decreased gait speed and HGS, especially in men (41.5% of the total sample)⁽²²⁾. Of the participants of our study, only 28% were men, with a much smaller age group (67.18 ± 5.33 years), which could explain, at least in part, the conflicting results. It is already established that men have greater muscle strength than women in all age groups and that the higher the age group, the lower the muscle strength and functional capacity⁽²³⁾. Verlaan *et al.* (2018) conducted a multicenter study of 380 community-dwelling older people individuals aged over 65 years from 6 European countries (Belgium, Germany, Ireland, Italy, Sweden, and the United Kingdom)⁽²⁴⁾. They found that older people individuals with vitamin D deficiency also presented decreased muscle mass (on DXA), strength (HGS), and functional performance in the SPPB

(4–9 points). In our study, despite low schooling and living in a developing country, such as Brazil, 82.7% of the older people participants displayed good functional performance; further, 50.6% practiced regular physical activity, with few comorbidities, and were often exposed to sunlight. This differentiated profile of the Brazilian older people individuals may have contributed to the results found.

Notably, some studies have demonstrated similar results: not finding an association between hypovitaminosis D and decreased muscle strength and functional capacity. Mathei *et al.* (2013) assessed the relationship between the levels of 25(OH)D, HGS, and gait speed and balance test findings in 367 octogenarians. In this sample, only 12.8% presented vitamin D levels of 30 ng/mL or more⁽¹¹⁾. Interestingly, there was no association found between hypovitaminosis D and the variables studied, although it was expected that the older age group would present worse results, which did not occur. Verreault *et al.* (2002) followed a cohort of 628 women (age: ≤ 65 years) for 3 years, performing evaluations every 6 months. The sample was divided into three groups according to the levels of vitamin D (≤ 10 ng/mL, 10–20 ng/mL, and ≥ 21 ng/mL) at baseline. Their analysis showed that the decline in strength (HGS) and muscle function (SPPB score) was similar in the three groups, regardless of the initial level of vitamin D⁽²⁵⁾. Annweiler *et al.* (2009) evaluated the HGS, IQS, renal function, and parathyroid hormone (PTH) and calcium levels in 440 older people women with a mean age of 80.1 ± 3.5 years⁽²⁶⁾. No association was found between vitamin D deficiency and decreased muscle strength. Advanced age and a higher number of chronic degenerative diseases were associated with greater decreases in muscle strength. The association of muscle weakness with increasing age is already well established in the literature and was one of the findings.

A possible physiological explanation for the lack of association of vitamin D deficiency with muscle strength and functional capacity in the older people population found in this study could be the decrease in the number of VDRs in the muscle tissue. Currently, the exact mechanism of the relationship between receptors and vitamin D deficiency is not yet established, that is, whether this reduction is caused by vitamin D deficiency itself (negative regulation of the receptor) or if by another factor inherent to aging⁽²⁷⁾.

The complex interaction between muscle strength and vitamin D, especially in older people individuals, is still contradictory. The existence of possible confounding factors, such as the level of PTH, presence of kidney diseases, comorbidities, use of medications or supplements, and practice of physical activity, is not always controlled in studies, which may have contributed to the reporting of divergent results. Further, the large methodological variability, especially between the forms of measurement and classification of 25(OH)D, and diversity of assessments for muscle strength and functional capacity limit the comparison of data and may explain, at least in part, the large disparity of the findings. Conversely, the heterogeneity of the aging process, senility, clinical and socio-cultural factors, and life habits could also interfere in muscle and functional performance and should also then be considered.

In this study, sex (female), increased age, presence of pain, and use of supplements were more related to decreased HGS than the serum level of 25(OH)D. Both sex and age are factors that explain the decrease in muscle strength, that is, men have higher HGS than women, and muscle strength decreases with age⁽²³⁾.

Our study had an exploratory design; however, it is important to highlight that we analyzed not only the serum levels of vitamin D and the functionalities but also the use of vitamin supplements. Herein, we found that the older people participants who were using some type of supplementation had lower HGS, which may suggest that they were experiencing functional decline and thus had the need for supplementation.

There was no association between hypovitaminosis D and the IQS; increased age, sex, presence of pain, and physical activity were most related to this variable. The participants of this study were healthy community-dwelling older people individuals, of whom 50.6% practiced regular physical activity, and 82.7% had a good functional status. The performance of physical activity is considered a premise to reduce the physiological losses inherent to aging; it is widely studied and has been proven to be efficient in maintaining functional capacity and muscle strength⁽²⁸⁾. The presence of pain could be a source of bias for the performance of muscle contraction required in the IQS assessment. In our sample, the older

people participants who complained of pain in some joint presented lower quadriceps strength. In a systematic review with meta-analysis, Latey *et al.* (2017) reported that the intensity, frequency, and duration of pain are associated with muscle weakness⁽²⁹⁾.

Our study used the SPPB for the evaluation of functional capacity. Most of the older people participants presented good performance in the SPPB, which resulted in a low variability in this variable. Previous studies have reported that life habits, such as the practice of physical activity and good diet, can influence the functional performance of older people individuals; however, the influence of the vitamin D levels on these outcomes needs further investigation in future studies^(24,26).

This study has several limitations. First, as a cross-sectional study, which has an inherent limitation of not allowing the establishment of a cause-effect relationship. Therefore, the findings must be analyzed with caution. Notably, the medications and supplements taken by the participants were not qualitatively assessed. We did not evaluate the diet or time of sun exposure, which are factors that may influence the level of vitamin D.

In conclusion, among the healthy Brazilian community-dwelling older people participants with good functional performance, there was no association found between hypovitaminosis D and the HGS, IQS, and SPPB score. The better muscle and functional performance observed may be attributed to the fact that the sample had a lower age and was practicing physical activity and living in a tropical country. Future studies should be conducted to achieve a better understanding of the influence of vitamin D level alterations on the muscle strength and functional capacity of older people individuals, especially in the Brazilian population wherein we perceive a scarcity of this information.

Acknowledgments

We thank all The SARAH Network of Rehabilitation Hospitals for providing the physical space, laboratories, and instruments for this study; and statistician

Luiz Sérgio Vaz for the collaboration. We express our sincere gratitude in memory of Professor Dr. Lygia Paccini Lustosa for the conception of the initial work.

Disclosure statement

The authors declare that there are no conflicts of interest.

Funding

This study did not receive funding from agencies in the public, commercial, or non-profit sectors.

References

1. Holick MF. Vitamin D Deficiency. *N Engl J Med* [Internet]. 2007 Jul 19 [cited 2018 Oct 28];357(3):266–81. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17634462>
2. Palacios C, Gonzalez L. Is vitamin D deficiency a major global public health problem? *J Steroid Biochem Mol Biol* [Internet]. 2014;144(PART A):138–45. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsbmb.2013.11.003>
3. Holick MF, Binkley NC, Bischoff-Ferrari HA, Gordon CM, Hanley DA, Heaney RP, et al. Evaluation, Treatment, and Prevention of Vitamin D Deficiency: an Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *J Clin Endocrinol Metab* [Internet]. 2011 Jul [cited 2018 Nov 17];96(7):1911–30. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21646368>
4. Chan R, Chan D, Woo J, Ohlsson C, Mellström D, Kwok T, et al. Not all elderly people benefit from vitamin D supplementation with respect to physical function: Results from the osteoporotic fractures in men study, Hong Kong. *J Am Geriatr Soc*. 2012;60(2):290–5.
5. Ferreira CES, Maeda SS, Batista MC, Lazaretti-Castro M, Vasconcellos LS, Madeira M, et al. Consensus – reference ranges of vitamin D [25(OH)D] from the Brazilian medical societies. *Brazilian Society of Clinical*

- Pathology/Laboratory Medicine (SBPC/ML) and Brazilian Society of Endocrinology and Metabolism (SBEM). *J Bras Patol e Med Lab*. 2017;53(6):377–81.
6. Pereira-Santos M, Santos JYG dos, Carvalho GQ, Santos DB dos, Oliveira AM. Epidemiology of vitamin D insufficiency and deficiency in a population in a sunny country: Geospatial meta-analysis in Brazil. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2019;59(13):2102–9.
 7. Pilz S, Trummer C, Pandis M, Schwetz V, Aberer F, Gröbler M, et al. Vitamin D: Current Guidelines and Future Outlook. *Anticancer Res [Internet]*. 2018 Jan 20 [cited 2018 Oct 28];38(2):1145–51. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29374751>
 8. Crescioli C. Targeting age-dependent functional and metabolic decline of human skeletal muscle: The geroprotective role of exercise, myokine IL-6, and vitamin D. *Int J Mol Sci*. 2020;21(3).
 9. Gerdhem P, Ringsberg KAM, Obrant KJ, Akesson K. Association between 25-hydroxy vitamin D levels, physical activity, muscle strength and fractures in the prospective population-based OPRA Study of Elderly Women. *Osteoporos Int*. 2005;16(11):1425–31.
 10. Houston DK, Cesari M, Ferrucci L, Cherubini A, Maggio D, Bartali B, et al. Association between vitamin D status and physical performance: The inCHIANTI study. *Journals Gerontol - Ser A Biol Sci Med Sci*. 2007;62(4):440–6.
 11. Mathei C, Van Pottelbergh G, Vaes B, Adriaensen W, Gruson D, Degryse J-M. No relation between vitamin D status and physical performance in the oldest old: results from the Belfrail study. *Age Ageing [Internet]*. 2013 Mar 1 [cited 2018 Oct 28];42(2):186–90. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23360776>
 12. Vaes AMM, Brouwer-Brolsma EM, Toussaint N, de Regt M, Tieland M, van Loon LJC, et al. The association between 25-hydroxyvitamin D concentration, physical performance and frailty status in older adults. *Eur J Nutr [Internet]*. 2018 Apr 25 [cited 2018 Oct 28]; Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29691654>

13. Bertolucci PHF, Brucki SMD, Campacci SR, Juliano Y. O Mini-Exame do Estado Mental em uma população geral: impacto da escolaridade. *Arq Neuropsiquiatr*. 1994;52(1):01–7.
14. Fess EE. Clinical assessment recommendations. 2nd ed. Therapist AS of H, editor. Chicago: In: Casanova JS; 1992. 41–5 p.
15. Bohannon RW. Hand-Held Dynamometry: A Practicable Alternative for Obtaining Objective Measures of Muscle Strength. *Phys Ther*. 2012;71:301–15.
16. Bandinelli S, Benvenuti E, Del Lungo I, Baccini M, Benvenuti F, Di Iorio A, et al. Measuring muscular strength of the lower limbs by hand-held dynamometer: a standard protocol. *Aging (Milano)* [Internet]. 1999 Oct [cited 2019 May 4];11(5):287–93. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10631877>
17. Rantanen T, Guralnik JM, Foley D, Masaki K, Leveille S, Curb JD, et al. Midlife hand grip strength as a predictor of old age disability. *JAMA* [Internet]. 1999 Feb 10 [cited 2018 Nov 17];281(6):558–60. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10022113>
18. Nakano MM. Versão Brasileira da Short Physical Performance Battery - SPPB: Adaptação Cultural e Estudo de Confiabilidade. Vol. 111. 2007.
19. Simpson RU, Thomas GA, Arnold AJ. Identification of 1,25-dihydroxyvitamin D3 receptors and activities in muscle. *J Biol Chem*. 1985;260(15):8882–91.
20. Niamh Aspell, Eamon Laird, Martin Healy, Brain Lawlor MO. Vitamin D Deficiency Is Associated With Impaired Muscle Strength And Physical Performance In Community-Dwelling Older Adults: Findings From The English Longitudinal Study Of Ageing. *Clin Interv Aging*. 2019;14:1751–61.
21. Pludowski P, Holick MF, Grant WB, Konstantynowicz J, Mascarenhas MR, Haq A, et al. Vitamin D supplementation guidelines. *J Steroid Biochem Mol Biol* [Internet]. 2018;175:125–35. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsbmb.2017.01.021>
22. Mendes, J.; Santos, A.; Borges, N.; Afonso, C.; Moreira, P.; Padrão, P.; Negrão, R. Amaral TF. Vitamin D status and functional parameters: A cross-

- sectional study in an older population. *PLoS One*. 2018;Aug 21;13(.
23. Sialino LD, Schaap LA, Van Oostrom SH, Nooyens ACJ, Picavet HSJ, Twisk JWR, et al. Sex differences in physical performance by age, educational level, ethnic groups and birth cohort: The Longitudinal Aging Study Amsterdam. *PLoS One* [Internet]. 2019;14(12):1–12. Available from: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0226342>
 24. Verlaan S, Maier AB, Bauer JM, Bautmans I, Brandt K, Donini LM, et al. Sufficient levels of 25-hydroxyvitamin D and protein intake required to increase muscle mass in sarcopenic older adults – The PROVIDE study. *Clin Nutr* [Internet]. 2018;37(2):551–7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2017.01.005>
 25. Verreault R, Semba RD, Volpato S, Ferrucci L, Fried LP, Guralnik JM. Low Serum Vitamin D Does Not Predict New Disability or Loss of Muscle Strength in Older Women. *J Am Geriatr Soc* [Internet]. 2002 May 1 [cited 2019 Feb 16];50(5):912–7. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1046/j.1532-5415.2002.50219.x>
 26. Annweiler C, Beauchet O, Berrut G, Fantino B, Bonnefoy M, Herrmann FR, et al. Is there an association between serum 25-hydroxyvitamin D concentration and muscle strength among older women? Results from baseline assessment of the EPIDOS study. *J Nutr Heal Aging*. 2009;13(2):90–5.
 27. Bischoff HA, Stahelin HB, Urscheler N, Ehram R, Vonthein R, Perrig-Chiello P, et al. Muscle strength in the elderly: Its relation to vitamin D metabolites. *Arch Phys Med Rehabil*. 1999;80(1):54–8.
 28. Souza CF de, Vieira MCA, Nascimento RA do, Moreira MA, Câmara SMA da, Maciel ÁCC, et al. Relationship between strength and muscle mass in middle-aged and elderly women: a cross-sectional study. *Rev Bras Geriatr e Gerontol* [Internet]. 2017 Oct [cited 2019 May 4];20(5):660–9. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-98232017000500660&lng=en&tlng=en
 29. Latey PJ, Burns J, Hiller CE, Nightingale EJ. Relationship between foot pain , muscle strength and size : a systematic review. 2017;103:2016–8.

Table 1

Sociodemographic and clinical characteristics of the participants.

Characteristics	n = (150)	N = (%)
Gender		
Female	108	72
Male	42	28
Age (years)		
60 – 69 years	105	70
70 – 79 years	41	27,3
80 > years	4	2,7
Ethnicity		
White	77	51,3
Half-breed	62	41,3
Asian	2	1,3
Black	9	6,0
Education (years)		
unlettered	7	4,7
< 5 years	63	42,0
6 a 10 years	23	15,3
11 a 15 years	33	22,00
16 years >	24	16,0
SAH [†]		
No	57	38,0
Yes	93	62,0
DM [‡]		
No	104	69,3
Yes	46	30,7
Other comorbidities		
No	120	80
Yes	30	20
Use of drugs		
No	28	18,7
Yes	122	81,3
Use of supplements		
No	90	90
Yes	60	60
Physical activity		
No	74	49,3
Yes	76	50,7

[†]Systemic Arterial Hypertension; [‡]Diabetes Mellitus

Table 2

Comparison of the variables FPP, FIQ, SPPB and vitamin D status in relation to the use of supplements and use of vitamin D.

	Use of supplements			Use of vitamin D		
	Yes n=47	No n= 103	P-value	Yes n=37	No n= 113	P-value
HGS	23,3	29,3		24,0	29,0	
Median (Q1;Q3)	(18,7;28,7)	(24,0;36,7)	<0,0001 ¹	(20,7; 29,7)	(23,5 ; 35,3)	0,013 ¹
QIS	200,1	201,2		199,4	201,2	
Median (Q1;Q3)	(167,7;230,8)	(168,6;256,4)	0,403 ¹	(162,4;251,0)	(168,9;251,4)	0,624 ¹
SPPB	11,0	11,0		11,0	11,0	
Median(Q1;Q3)	(10,0;12,0)	(9,0; 12,0)	0,384 ¹	(10,0;11,0)	(10,0;12,0)	0,153 ¹
SPPB						
0 a 6	2 (66,7)	1 (33,3)		2 (66,7)	1 (33,3)	
7 a 9	10 (43,5)	13 (56,5)	0,142 ²	6 (26,1)	17 (73,9)	0,251 ²
10 a 12	35 (28,2)	89 (71,8)		29 (23,4)	95 (76,6)	
Vitamin D status						
Sufficiency	17 (28,8)	42 (71,2)	0,592 ³	18 (30,5)	41 (69,5)	0,181 ³
Hypovitaminosis D	30 (33,0)	61 (67,0)		19 (20,9)	72 (79,1)	

1 Mann Whitney Test; 2 Pearson's exact chi-square test; 3 Asymptotic Pearson's Chi-square test.

Table 3

Results of the selection of variables in the multivariate FPP model

Variable	p model 1	p model 2	p model 3	p model 4	Beta	IC 95% Beta
Vitamin D						
Yes	0,788	0,794	0,813	-	-	-
No						
Age						
<70 years	0,005	0,004	0,004	0,004	3,32	-0,16 ; -2,94
≥70 years						
Gender						
1-Female	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	14,33	0,67 ; 11,74
2-Male						
Pain	0,007	0,007	0,006	0,006	-0,51	-0,15 ; -2,77
BMI [†]	0,899	-	-	-	-	-
Supplement						
Yes	0,057	0,056	0,055	0,048	-2,33	-0,11 ; -1,99
No						
Vitamin D status						
Sufficiency	0,834	0,841	-	-	-	-
Hypovitaminosis D						
R2 adjusted	0,574	0,577	0,580	0,582	-	-

[†]Body mass index

Table 4

Results of the logFIQ multivariate linear regression analysis.

Variable	p model 1	p model 2	p model 3	Beta	IC95% Beta
Age					
<70 years	0,006	0,005	0,005	-0,07	-0,12 ; -0,02
≥70 years					
Gender					
1-Female	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,12	0,07 ; 0,17
2-Male					
Pain	0,002	0,002	0,001	-0,01	-0,02 ; -0,01
Number of comorbidities	0,607	0,596	-	-	-
Physical activity					
Yes	0,004	0,004	0,003	0,07	0,02 ; 0,11
No					
Supplement	0,884	-	-	-	-
R2 adjusted	0,247	0,252	0,255	-	-

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente dissertação de mestrado insere-se na linha de pesquisa Saúde e Reabilitação do Idoso do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação da Escola de Fisioterapia, Educação Física e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais e está de acordo com os marcos teóricos desta instituição que é embasada na CIF (Classificação Internacional de Funcionalidade).

O envelhecimento traz consigo grandes desafios tanto para as políticas públicas como para a ciência, entender fatores que podem promover um melhor manejo nesta fase da vida podem contribuir para um envelhecimento saudável, aumentando a funcionalidade, independência, autonomia e assim estimulando maior participação social destes indivíduos.

Este trabalho teve como objetivo investigar se a hipovitaminose D estava associada a diminuição da força muscular e da capacidade funcional de 150 idosos comunitários. Em relação ao nível sérico de 25(OH) D, mais da metade (60,2%) da amostra apresentavam alteração do valor desejado (30 ng/ml), este achado está congruente com a literatura que evidencia uma grande epidemia mundial de hipovitaminose D, independente da localidade geográfica.

Até o momento, a literatura não conseguiu estabelecer o quanto as alterações dos níveis séricos da vitamina D, pode contribuir com a diminuição da força muscular, estudos na área de base hipotetizam que a deficiência de vitamina D, podem contribuir para a atrofia de fibras musculares do tipo II. Algumas pesquisas internacionais conseguiram demonstrar associação da deficiência de vitamina D, fraqueza muscular e diminuição da capacidade funcional, porém, isto não foi encontrado neste estudo.

Na análise de regressão linear múltipla não foi observada associação entre os níveis de 25(OH)D com as variáveis força muscular e capacidade funcional. Em relação a FPP, as variáveis sexo, idade, uso de suplementos e intensidade da dor foram mais relevantes. Na avaliação da logFIQ as variáveis idade, sexo, atividade física e intensidade da dor tiveram maior associação. Em relação a capacidade funcional mensurada pelo SPBB, nossa amostra contou com a participação de idosos que apresentavam uma boa capacidade funcional, sendo que 82,7% foram classificados com bom desempenho pelo SPPB, também não observamos associação da

hipovitaminose D e somente a variável idade apresentou diferença estatística entre os níveis estudados da capacidade funcional.

Pela nossa ciência, este estudo, é o primeiro estudo que avaliou a associação entre deficiência de vitamina D, força muscular e capacidade funcional em idosos comunitários do estado de Minas Gerais e um dos poucos no Brasil. Sabemos, que a diminuição de força muscular é multifatorial e inerente ao processo fisiológico do envelhecimento, porém, conhecermos fatores que possam interferir negativamente neste processo pode auxiliar-nos a traçar estratégias e condutas para minimizar os efeitos deletérios do envelhecimento.

Entretanto, devemos considerar algumas limitações deste estudo. Trata-se de um estudo transversal que não implica causalidade, portanto seus achados devem ser avaliados com cautela. Além disso, não mensuramos, outros fatores que podem induzir a fraqueza muscular como por exemplo PTH. Tivemos pouca variabilidade da amostra quanto a capacidade funcional, isto pode de certa forma ter influenciado nos bons resultados do SPBB. Vale ainda ressaltar que não foi explorado qualitativamente as medicações em uso e somente quantitativamente. Também não controlamos o tipo de atividade física realizada, avaliamos somente a frequência, isso deveria ser melhor analisado, pois a modalidade da atividade física pode influenciar em um maior ou menor ganho de força muscular e na capacidade funcional dos idosos.

Trabalhos futuros, deverão ser conduzidos para um melhor entendimento da influência da hipovitaminose D na função muscular e na capacidade funcional dos idosos, principalmente da população brasileira onde percebemos uma escassez desta informação.

A relação a vitamina D com diversos órgãos e sistemas têm motivado grandes estudos em todo mundo, compreender estas inter-relações e investigar a relação da vitamina D na força muscular e conseqüentemente na capacidade funcional principalmente do idoso que é uma população de risco para hipovitaminose, pode promover uma abordagem mais adequada e assertiva e assim contribuir para um envelhecimento mais saudável e funcional.

REFERÊNCIAS

ABIRI, B.; VAFA, M. R. Vitamin D and sarcopenia. **Advances in obesity, weight management & control**. v. 6, n. 3, p. 82-4, Jan. 2017.

ARAUJO, L. B. de *et al.* Investigating information regarding functional capacity and quality of life in institutionalized elderly according to the ICF. **Acta fisiátrica**, v. 22, n. 3, p. 111–7, 2015.

ARNOLD, C. M. *et al.* The reliability and validity of handheld dynamometry for the measurement of lower-extremity muscle strength in older adults. **The journal of strength and conditioning research**. v. 24, n. 3, p. 815-24, Mar. 2010.

BANDINELLI, S. *et al.* Measuring muscular strength of the lower limbs by hand-held dynamometer: a standard protocol. **Aging**, v. 11, n. 5, p. 287-93, Out. 1999.

BEARD, J. R. *et al.* The World report on ageing and health: a policy framework for healthy ageing. **The lancet**. v. 387, p. 2145-54, 2016.

BERTOLUCCI, P. H. F. *et al.* O Mini-Exame do Estado Mental em uma população geral: impacto da escolaridade. **Arquivos de neuro-psiquiatria**. v. 52, n. 1, p. 1-7, mar. 1994.

BEZ, J. P. de O.; NERI, A. L. Velocidade da marcha, força de preensão e saúde percebida em idosos: dados da rede FIBRA Campinas, São Paulo, Brasil. **Ciência e saúde coletiva**, v. 19, n. 8, p. 3343-53, ago. 2014.

BISCHOFF, H. A. *et al.* Muscle strength in the elderly: Its relation to vitamin D metabolites. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 80, n. 1, p. 54-58, 1999.

BISCHOFF-FERRARI, H. A. Relevance of vitamin D in muscle health. **Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders**, [s. l.], v. 13, n. 1, p. 71–77, 2012. Available at: <https://doi.org/10.1007/s11154-011-9200-6>. Acesso em: 9 maio 2019.

BOHANNON, R. W. Hand-held dynamometry: a practicable alternative for obtaining objective measures of muscle strength. **Isokinetics and exercise science**, v. 20, n. 4, p. 301-15, Jan. 2012.

BOHANNON, R. W. Reference values for extremity muscle strength obtained by hand-held dynamometry from adults aged 20 to 79 years. **Archives of physical medicine and rehabilitation**. v. 78, n. 1, p. 26-32, Jan.1997.

BOHANNON, R. W. Reference values for knee extension strength obtained by hand-held dynamometry from apparently healthy older adults: a meta-analysis. **The journal of frailty and aging**, v. 6, n. 4, p. 199–201, 2017.

BOLAND, R. *et al.* Effect of 1,25-dihydroxycholecalciferol on sarcoplasmic reticulum calcium transport in strontium-fed chicks. **Calcified tissue international**. v. 35, n. 2, p. 190-4, 1983.

BOUCHER, Barbara J. The problems of vitamin D insufficiency in older people. **Aging and disease**, v. 3, n. 4, p. 313–29, 2012.

BOUILLON, R.; VERSTUYF, A. Vitamin D, mitochondria, and muscle. **The journal of clinical endocrinology and metabolism**, v. 98, n. 3, p. 961-63, Mar. 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigilância em saúde no Brasil 2003-2019: da criação da Secretaria de Vigilância em Saúde aos dias atuais. **Boletim epidemiológico**. v. 50, p. 1-154, set. 2019. Disponível em: < <https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2019/setembro/25/boletim-especial-21ago19> >. Acesso em: 18 maio 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde. **Saúde Brasil 2018 uma análise de situação de saúde e das doenças e agravos crônicos: desafios e perspectivas**. Brasília: Ministério da Saúde, 2019. 424 p.

BRUYÈRE, Olivier *et al.* Prevalence of vitamin D inadequacy in european women aged over 80 years. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 59, n. 1, p. 78-82, 2014.

CÂMARA, S. M. A. *et al.* Using the Short Physical Performance Battery to screen for frailty in young-old adults with distinct socioeconomic conditions. **Geriatrics and Gerontology International**, [s. l.], v. 13, n. 2, p. 421–428, 2013. Available at: <https://doi.org/10.1111/j.1447-0594.2012.00920.x>

CAMPOLINA, A. G. *et al.* A transição de saúde e as mudanças na expectativa de vida saudável da população idosa: possíveis impactos da prevenção de doenças crônicas. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 29, n. 6, p. 1217-29, 2013.

CASTIGLIONI, A. H. Inter-relações entre os processos de transição demográfica, de envelhecimento populacional e de transição epidemiológica no Brasil. **V Congreso de la Asociación Latinoamericana de Población**, p. 1–30, 2012.

CASTRO, L. C. G. de. O sistema endocrinológico vitamina D. **Arquivos brasileiros de endocrinologia e metabologia**, v. 55, n. 8, p. 566-575, nov. 2011.

CÉSAR, C. C. *et al.* Capacidade funcional de idosos: análise das questões de mobilidade, atividades básicas e instrumentais da vida diária via Teoria de Resposta ao Item. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 31, n. 5, p. 931-45, maio 2015.

CHAN, R. *et al.* Not all elderly people benefit from vitamin D supplementation with respect to physical function: results from the osteoporotic fractures in men study, Hong Kong. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 60, n. 2, p. 290-5, 2012.

CONLAN, R.; SHERMAN, E. Unraveling the Enigma of Vitamin D. 2000. **National Academy of Sciences**. 2000. Disponível em:<
<http://www.nasonline.org/publications/beyond-discovery/vitamin-d.pdf>.> Acesso em; 18 maio 2020.

CORREIA, A. *et al.* Ethnic aspects of vitamin D deficiency. **Arquivos brasileiros de endocrinologia and metabologia**, v. 58, n. 5, p. 540-4, jul. 2014.

CRESCIOLI, C. Targeting age-dependent functional and metabolic decline of human skeletal muscle: the geroprotective role of exercise, myokine IL-6, and vitamin D. **International journal of molecular sciences**, v. 21, n. 3, p. 1010, Feb. 2020.

CRUZ-JENTOFT, A. J *et al.* Sarcopenia: revised european consensus on definition and diagnosis. **Age and ageing**, v. 48, n. 1, p. 16-31, Jan. 2019.

CURRY, O. B. *et al.* Calcium uptake by sarcoplasmic reticulum of muscle from vitamin D-deficient rabbits. **Nature**, v. 249, n. 452 p. 83-4, May 1974.

DELCHIARO, A. *et al.* Evaluation of quality of life, physical activity and nutritional profile of postmenopausal women with and without vitamin D deficiency. **Revista brasileira de ginecologia e obstetrícia**, v. 39, n. 7, p. 337-43, jul. 2017.

DUQUE, G. *et al.* Vitamin D, bones and muscle: myth versus reality. **Australasian journal on ageing**, v. 36, p. 8-13, mar. 2017.

DZIK, K. P.; KACZOR, J. J. Mechanisms of vitamin D on skeletal muscle function: oxidative stress, energy metabolism and anabolic state. **European journal of applied physiology**, v. 119, n. 4, p. 825-39, 2019.

ENDO I. *et al.* Deletion of vitamin D receptor gene in mice results in abnormal skeletal muscle development with deregulated expression of myoregulatory transcription factors. **Endocrinology**. 2003 Dec; v. 144, n. 12, p. 5138-44, Aug. 2003.

EUSTÁQUIO, J.; ALVES, D.; CAVENAGHI, S. O rápido e intenso processo de envelhecimento populacional no Brasil. In: CÔRTE, B. LOPES, R.G. da C. **Longeviver, políticas e mercado: subsídios para profissionais, educadores e pesquisadores**. São Paulo: Portal Edições, 2019. cap. XIV, p. 367.

FELDMAN, D. *et al.* The role of vitamin D in reducing cancer risk and progression. **Nature reviews cancer**. v. 14, n. 5, p. 342-57, May 2014.

FELICIO, D. C. *et al.* Poor correlation between handgrip strength and isokinetic performance of knee flexor and extensor muscles in community-dwelling elderly women. **Geriatrics and gerontology international**, v. 14, n. 1, p. 185-9, Jan. 2014.

FERREIRA, C. E. S. *et al.* Consensus - reference ranges of vitamin D [25(OH)D] from the Brazilian medical societies. Brazilian Society of Clinical Pathology/Laboratory Medicine (SBPC/ML) and Brazilian Society of Endocrinology and Metabolism (SBEM). **Jornal brasileiro de patologia e medicina laboratorial**, v. 53, n. 6, p. 377-81, Nov. 2017.

FESS, E. E. Grip strength. In: CASANOVA, J. S. **Clinical assessment recommendations**. 2. ed. (pp.41-45). Chicago: American Society of Hand Therapists, 1992. p. 41-5.

FIEDLER, M. M.; PERES, K. G. Capacidade funcional e fatores associados em idosos do Sul do Brasil: um estudo de base populacional. **Cadernos de saúde pública**, v. 24, n. 2, p. 409–15, fev. 2008.

FIGUEIREDO, I. M. *et al.* Test of grip strength using the Jamar dynamometer. **Acta fisiátrica**, v. 14, n. 2, p. 104-10, jun. 2007.

FREIBERGER E. *et al.* Performance-based physical function in older community-dwelling persons: a systematic review of instruments. **Age ageing**, v. 41, n. 6, p. 712-21, Nov. 2012.

FREIRE, A. N. *et al.* Validity and reliability of the short physical performance battery in two diverse older adult populations in Quebec and Brazil. **Journal of aging and health**, v. 24, n. 5, p. 863-78, 2012.

GIUDICI, KELLY; PETERS, BARBARA; MARTINI, L. Funções Plenamente Reconhecidas de Nutrientes - Vitamina D/ILSI Brasil. **Série de publicações ILSI Brasil**, [s. l.], v. 2, 2018.

GURALNIK, J. M. *et al.* A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. **Journals of gerontology**, v. 49, n. 2, p. 85-94, Mar. 1994.

HOLICK, M. F. *et al.* Evaluation, treatment, and prevention of vitamin D deficiency: an Endocrine Society clinical practice guideline. **The journal of clinical endocrinology and metabolism**, v. 96, n. 7, p. 1911- 30, Jul. 2011.

HOLICK, M. F. Vitamin D deficiency. **New England Journal of Medicine**, v. 357, n. 3, p. 266-81, Jul. 2007.

HOUSTON, Denise K. *et al.* Association between vitamin D status and physical performance: The inCHIANTI study. **The journals of gerontology**, v. 62, n. 4, p. 440-6, 2007.

HYPÖNEN, E.; POWER, C. Hypovitaminosis D in British adults at age 45 y: nationwide cohort study of dietary and lifestyle predictors. **American Journal of clinical nutrition**, v. 85, n. 3, p. 860-8, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (Brasil). PNAD 2016: população idosa cresce 16,0% frente a 2012 e chega a 29,6 milhões. Disponível em: < <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2013-agencia-de-noticias/releases/18263-pnad-2016-populacao-idosa-cresce-16-0-frente-a-012-e-chega-a-29-6>>. Acesso em: 3 maio 2018.

JORGE, A. *et al.* Deficiência da vitamina D e doenças cardiovasculares. **International journal of cardiovascular sciences**, v. 31, n. 4, p. 422-32, 2018.

KRATZ, D. B.; SILVA, G. S. e; TENFEN, A. Deficiency of vitamin D (25OH) and its impact on the quality of life: a literature review. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, [s. l.], v. 50, n. 2, 2018. Available at: <https://doi.org/10.21877/2448-3877.201800686>

LEONG, D. P. *et al.*, Prognostic value of grip strength: findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study. **Lancet**, v. 386, n. 9990, p. 266-73, Jul. 2015.

LUSTOSA, L. P. *et al.* Comparison between parameters of muscle performance and inflammatory biomarkers of non-sarcopenic and sarcopenic elderly women. **Clinical Interventions in aging**, v. 12, p. 1183-91, Aug. 2017.

LUSTOSA, L. P. *et al.* Functional capacity and inflammatory mediators in elderly residents of counties with different human development index. **Journal of Aging Research**. v. 2020 jan. 2020.

MACHADO, F. N.; MACHADO, A. N.; SOARES, S. M. Comparação entre a capacidade e desempenho: um estudo sobre a funcionalidade de idosos dependentes. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 21, n. 6, p. 1321-29, 2013.

MATHEÏ, C. *et al.* No relation between vitamin D status and physical performance in the oldest old: results from the Belfrail study. **Age and ageing**, v. 42, n. 2, p. 186-90, Mar.

MEEHAN, M.; PENCKOFER, S. The role of vitamin D in the aging adult. **Journal of aging and gerontology**, v. 2, n. 2, p. 60-71, 2014.

MENTIPLAY B. F. *et al.* Assessment of lower limb muscle strength and power using hand-held and fixed dynamometry: a reliability and validity study. **PLoS one**, v. 10, n. 10, Oct. 2015.

MIRANDA, G. M. D. *et al.* Population aging in Brazil: current and future social challenges and consequences. **Revista brasileira de geriatria e gerontologia**, v. 19, n. 3, p. 507-19, jun. 2016.

MITHAL, A. *et al.* Global vitamin D status and determinants of hypovitaminosis D. **Osteoporosis international**, v. 20, n. 11, p. 1807-20, Nov. 2009.

MOREIRA-PFRIMER, L. D. F. *et al.* Treatment of vitamin D deficiency increases lower limb muscle strength in institutionalized older people independently of regular physical activity: A randomized double-blind controlled trial. **Annals of Nutrition and Metabolism**, [s. l.], v. 54, n. 4, p. 291–300, 2009. Available at: <https://doi.org/10.1159/000235874>

NAKANO, M. M. Versão brasileira da Short Physical Performance Battery SPPB: Adaptação cultural e estudo de confiabilidade. 2007. Dissertação (mestrado) 162 f. –

Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, São Paulo. 2007.

NIAMH, A. *et al.* Vitamin D deficiency is associated with impaired muscle strength and physical performance in community-dwelling older adults: findings from the English longitudinal study of ageing. **Clinical interventions in aging**, v. 14, p. 1751-61, 2019.

OCARINO, J. M. *et al.* Correlação entre um questionário de desempenho funcional e testes de capacidade física em pacientes com lombalgia. **Revista brasileira de fisioterapia**, v. 13, n. 4, p. 343-9, 2009.

OLIVEIRA, A. S. Transição demográfica, transição epidemiológica e envelhecimento populacional no Brasil. **Hygeia: revista brasileira de geografia médica e da saúde**, v. 15, n. 32, p. 69-79, jun. 2019.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, Organização Panamericana de saúde. **CIF: Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde**. São Paulo: Edusp; 2003.

OUDSHOORN, C. *et al.* Ageing and vitamin D deficiency: effects on calcium homeostasis and considerations for vitamin D supplementation. **British journal of nutrition**, v. 101, n. 11, p. 1597- 606, 2009.

PEDROSA, M. A. C.; CASTRO, M. L. Papel da vitamina D na função neuro-muscular. **Arquivos brasileiros de endocrinologia e metabologia**, v. 49, n. 4, p. 495-502, 2005.

PEIXOTO, P. V. *et al.* Hipervitaminose D em animais. **Pesquisa Veterinaria Brasileira**, [s. l.], v. 32, n. 7, p. 573–594, 2012. Available at: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2012000700001>

PEREIRA, R. A.; ALVES-SOUZA, R. A.; VALE, J. de S.. O processo de transição epidemiológica no Brasil: uma revisão de literatura. **Revista científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente**, v. 6, n. 1, p. 99-108, 2015.

PEREIRA-SANTOS, M. *et al.* Epidemiology of vitamin D insufficiency and deficiency in a population in a sunny country: geospatial meta-analysis in Brazil. **Critical reviews in food science and nutrition**, v. 59, n. 13, p. 2102-9, 2019.

PFEIFER, M.; BEGEROW, B.; MINNE, H. Vitamin D and muscle function. **Osteoporosis international**, v. 13, 187-94, July 2002.

PILZ, S. *et al.* Vitamin D: current guidelines and future outlook. **Anticancer research**, v. 38, n. 2, p. 1145-51, Jan. 2018.

PORTO, J. M. *et al.* Relationship between grip strength and global muscle strength in community-dwelling older people. **Archives of gerontology and geriatrics**, v. 82, p. 273-8, May 2019.

RANTANEN, T. *et al.* Midlife hand grip strength as a predictor of old age disability. **JAMA**, v. 281, n. 6, p. 558-60, Feb. 1999.

RANTANEN, T. *et al.* Handgrip strength and cause-specific and total mortality in older disabled women: exploring the mechanism. **Journal of the American geriatric's society**, v. 51, n. 5, p. 636-41, May 2003.

REJNMARK, L. Effects of vitamin D on muscle function and performance: a review of evidence from randomized controlled trials. **Therapeutic advances in chronic disease**, v. 2, n. 1, p. 25-37, Jan. 2011.

REMELLI, F. *et al.* Vitamin D deficiency and sarcopenia in older persons. **Nutrients**, v. 11, n. 12, p. 1-14, Nov. 2019.

RICHARDSON, J.; STRATFORD, P.; CRIPPS, D. Assessment of reliability of the hand-held dynamometer for measuring strength in healthy older adults. **Physiotherapy theory and practice**, v. 14, n. 1, p. 49-54, 1998.

ROTH, D. E *et al.* HHS **Public Access**. v. 1430, n. 1, p. 44-79, 2020.

SANTOS, M. L. A. S. *et al.* Muscle strength, muscle balance, physical function and plasma interleukin-6 (IL-6) levels in elderly women with knee osteoarthritis (OA). **Archives of gerontology and geriatrics**, v. 52, n. 3, p. 322-6, 2011.

SANTOS, F. H.; ANDRADE, V. M.; BUENO, O. F. A. Envelhecimento: Um processo multifatorial. **Psicologia em Estudo**, [s. l.], v. 14, n. 1, p. 3–10, 2009. Available at: <https://doi.org/10.1590/S1413-73722009000100002>

SANTOS, M. L. A. S. *et al.* Muscle strength, muscle balance, physical function and plasma interleukin-6 (IL-6) levels in elderly women with knee osteoarthritis (OA). **Archives of Gerontology and Geriatrics**, [s. l.], v. 52, n. 3, p. 322–326, 2011.

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 e metabologia**, v. 51, n. 3, p. 437-42, abr. 2007.

SCIMECA, M. *et al.* Vitamin D receptor in muscle atrophy of elderly patients: a key element of osteoporosis-sarcopenia connection. **Aging and disease**, v. 9, n. 6, p. 952-64, Dec. 2018.

SILVA, J. M. e. Breve história do raquitismo e da descoberta da vitamina D. **Acta reumatológica portuguesa**, v. 32, n. 3, p. 205-29, 2007.

SILVA, P. Z. da; SCHNEIDER, R. H. The role of vitamin D in muscle strength among the elderly. **Acta Fisiátrica**, v. 23, n. 2, p. 96-101, jun. 2016.

SILVA, W. J. M. da; FERRARI, C. K. B. Metabolismo mitocondrial, radicais livres e envelhecimento. **Revista brasileira de geriatria e gerontologia**, v. 14, n. 1, p. 441-51, 2011.

STEVENS, J. **Applied multivariate statistics for the social sciences**. 3. ed. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1996.

STOCKTON, K. A. *et al.* Effect of vitamin D supplementation on muscle strength: a systematic review and meta-analysis. **Osteoporosis international**, v. 22, n. 3, p. 859-71, Mar. 2011.

THACHER, T. D.; CLARKE, B. L. Vitamin D insufficiency. **Mayo clinic proceedings**, v. 86, n. 1, p. 50-60, Jan. 2011.

THEODORATOU, E. *et al.* Vitamin D and multiple health outcomes: umbrella review of systematic reviews and meta-analyses of observational studies and randomised trials. **BMJ**, v. 348, p. 1-19, Apr. 2014.

TREACY, D.; HASSETT, L. The short physical performance battery. **Journal of physiotherapy**, v. 64, n. 1, p. 61, Jan. 2018.

VASCONCELOS, A. M. N.; GOMES, M. M. F. Transição demográfica: a experiência brasileira. **Epidemiologia e serviços de saúde**, v. 21, n. 4, p. 539-48, dez. 2012.

VERAS, R. Envelhecimento populacional contemporâneo: demandas, desafios e inovações. **Revista de saúde pública**, v. 43, n. 3, p. 548-54, jun. 2009.

VERLAAN, S. *et al.* Sufficient levels of 25-hydroxyvitamin D and protein intake required to increase muscle mass in sarcopenic older adults: the PROVIDE study. **Clinical nutrition**, v. 37, n. 2, p. 551-7, abr. 2018.

VERREAULT, R. *et al.* Low serum vitamin D does not predict new disability or loss of muscle strength in older women. **Journal of the American geriatrics society**, v. 50, n. 5, p. 912-7, maio 2002.

VILACA, K. H. C. *et al.* Body composition, muscle strength and quality of active elderly women according to the distance covered in the 6-minute walk test. **Brazilian journal of physical therapy**, v. 17, n. 3, p. 289-96, jun. 2013.

[VISSER](#), M.; [DEEG](#), D.J.H. [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 and metabolism**, v. 88, n. 12, p. 5766-72, dez. 2003.

ZILLE DE QUEIROZ, B. *et al.* Inflammatory mediators and the risk of falls among older women with acute low back pain: data from Back Complaints in the Elders (BACE)-Brazil. **European spine journal**, v. 29, n. 3, p. 549-55, Mar 2020.

APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da Pesquisa: ASSOCIAÇÃO ENTRE HIPOVITAMINOSE D, FORÇA MUSCULAR E CAPACIDADE FUNCIONAL EM IDOSOS COMUNITÁRIOS

Pesquisador Responsável: Aimee de Araujo Cabral Pelizari

Prezado senhor (a) _____
o senhor está sendo convidado (a) para participar como voluntário da pesquisa **“Associação entre deficiência de vitamina D, força muscular e capacidade funcional em idosos comunitários”** que será desenvolvida na Rede SARA H de Hospitais de Reabilitação – Unidade de Belo Horizonte, sob responsabilidade da fisioterapeuta Aimee de Araujo Cabral Pelizari e está associada a dissertação de Mestrado no programa de pós-graduação em Ciências da Reabilitação da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais. Esta pesquisa tem como objetivo verificar a associação entre deficiência de vitamina D, força muscular, capacidade funcional e qualidade de vida em idosos que moram na comunidade.

O Senhor está sendo convidado (a) porque tem 60 anos ou mais. Além disto, você realizará dosagem da vitamina D – 25(OH)D na instituição como exame de rotina, não apresenta sequelas neurológicas, não possui acometimento nas pernas que comprometam seu andar, encontra-se clinicamente estável, não possui Diabetes ou Hipertensão Arterial Sistêmica descompensada e não apresenta sequelas de doenças que comprometam a força ou função das suas mãos.

A sua participação é voluntária e não compromete de forma alguma as outras atividades que você realizará aqui no SARA H-BH. Concordando em participar da pesquisa você responderá um questionário sobre sua qualidade de vida e realizará alguns testes para avaliar sua habilidade para caminhar 4 metros, o seu equilíbrio em pé, a capacidade de sentar e levantar de uma cadeira por 5 vezes e realizará a medida da força muscular da sua mão utilizando um aparelho específico para esta finalidade, chamado dinamômetro. Essa avaliação será realizada em uma sala reservada no

ambulatório do Hospital SARA-BH e deverá durar aproximadamente 30 minutos. Tanto o questionário como os testes físicos serão realizados em um único momento. Há possíveis riscos de desconforto e cansaço ao responder o questionário e durante a realização dos testes físicos. Medidas para minimizá-los serão ofertadas, como a garantia de um local reservado, liberdade para não responder questões que não desejar e de interromper os testes a qualquer momento, respeitando sempre a sua tolerância, e se necessário poderá fazer intervalos para descanso. Durante a realização dos testes físicos existe o risco de queda. Para evitar isto você será supervisionado (a) diretamente pela pesquisadora e, fará uma simulação da atividade para familiarização da atividade que será realizada. No caso de alguma ocorrência a pesquisadora se responsabiliza em realizar os primeiros socorros e encaminhá-lo para o atendimento necessário com nossa equipe. Não será necessária uma coleta de sangue especificamente para esta pesquisa. O dado do nível sérico da sua vitamina D (25 OH) será extraído do seu prontuário, pois você irá realizar este exame conjuntamente com outros exames sanguíneos solicitados pelo seu médico na sua admissão, estes exames são rotina na instituição para melhor avaliação da sua saúde. Este é um procedimento rotineiro e recomendado em pacientes acima de 60 anos. Os riscos da coleta de sangue podem incluir dor e/ou hematoma (mancha roxa na pele). Raramente pode haver um pequeno coágulo sanguíneo ou infecção no local da picada, caso isso ocorra compressa quente poderá ser feita para aliviar os sintomas.

Ao final da avaliação, caso seja observada alteração do seu desempenho para os testes de caminhada, equilíbrio e ou força muscular, o (a) senhor (a) será convidado para participar do grupo de “Prevenção de quedas” que acontece rotineiramente no Hospital SARA-BH. O objetivo deste grupo é prevenir as complicações decorrentes do envelhecimento, promovendo um envelhecimento mais ativo e saudável. O grupo tem a duração de 3 semanas e a frequência semanal será de 2 atendimentos que incluem aulas informativas sobre os cuidados com a saúde e atividade física supervisionada por um fisioterapeuta e um professor de Educação Física.

Você não terá nenhum gasto e também não receberá nenhuma gratificação financeira por participar desse estudo. Não receberá ajuda financeira para gastos com transporte caso faça a opção por participar do grupo de “Prevenção de Quedas.”

Não há benefício direto para você por colaborar com esta pesquisa. Os resultados dessa pesquisa poderão contribuir para a ampliação do conhecimento sobre os efeitos

da deficiência de vitamina D nos idosos comunitários e com isso poderá ser planejado uma abordagem mais efetiva para esta população.

As informações obtidas nesse estudo serão confidenciais, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação, quando da apresentação dos resultados em publicação científica ou educativa, uma vez que os resultados serão sempre apresentados como retrato de um grupo e não de uma pessoa. Em nenhum momento haverá divulgação do seu nome. Para controlar o risco de exposição do anonimato, utilizaremos números ao invés de nomes no cabeçalho dos formulários.

Posteriormente a apresentação dos resultados, o material utilizado será devidamente arquivado pela pesquisadora responsável por um período de 5 anos.

Você poderá se recusar a participar dessa pesquisa a qualquer momento, bastando para isso informar a pesquisadora responsável, não havendo nenhum prejuízo em seu tratamento na instituição se esta for a sua decisão.

Você receberá uma via deste termo onde consta o telefone e o e-mail da pesquisadora responsável, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

DECLARAÇÃO E ASSINATURA:

Eu, _____ li e entendi toda a informação repassada sobre o estudo, sendo os objetivos e procedimentos satisfatoriamente explicados. Tive tempo suficiente, para considerar a informação acima, e tive a oportunidade de tirar todas as minhas dúvidas. Estou assinando este termo voluntariamente e, tenho o direito, de agora ou mais tarde, discutir qualquer dúvida que venha a ter com relação à pesquisa com: a pesquisadora responsável: Aimee de Araujo Cabral Pelizari, email: aimeecabral0904@gmail.com e telefone:(031) 992272371.

Nome do participante (em letra de forma)

Assinatura do participante ou representante legal

Data

Nome (em letra de forma) e Assinatura do pesquisado

Data

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Associação das Pioneiras Sociais: SMHS Quadra 301 Bloco B Número 45 – 3º andar – Brasília/DF, CEP 70,334-900, ou pelo telefone: (61) 3319-1494 ou email: comiteeticapesquisa@sarah.br. Em caso de dúvidas sobre o caráter ético da pesquisa, o (a) Sr. (a) poderá consultá-lo.

APÊNDICE B

FICHA DE COLETA DE DADOS

Prontuário: _____ Nome: _____ Idade: _____

Gênero: ()M ()F Raça: _____ Procedência: _____ Estado civil : _____
Escolaridade: _____ Profissão: _____ ()ativo ()afastado ()desempregado ()aposentado

Diagnóstico Principal: _____

Comorbidades: () Nenhuma () doenças cardíacas () HAS () DM () Outras _____

Medicamentos: _____ Quantos _____ Suplementos: ()S ()N _____

1. Dados antropométricos

Peso	Altura	IMC
------	--------	-----

2. END (Escala Numérica de Dor) _____

3. Valor da dosagem de Vitamina D (D= \downarrow 20 ng/mol - I = 20-29,9ng/mol – S = \geq 30g/mol)

Valor de Referência	Valor do Paciente	Classificação (D/I/S)	Data da coleta	Data da avaliação
30 -100 ng/ml				

4. Força de Preensão Palmar (mão dominante):

1ª Tentativa	2ª Tentativa	3ª Tentativa	Média
--------------	--------------	--------------	-------

5. Força de Quadríceps com dinamômetro manual (membro dominante):

1ª Tentativa	2ª Tentativa	3ª Tentativa	Média
--------------	--------------	--------------	-------

6. Capacidade Funcional (SPPB):

Equilíbrio Estático (10 segundos)			Velocidade de Marcha 4 metros	Levantar e sentar da cadeira 5 vezes	TOTAL SPPB
Pés unidos	Semi Tandem	Tandem			

7. Atividade Física:

Realiza: () Sim () Não

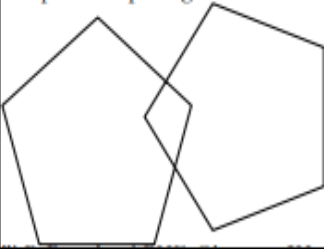
Qual: _____

Quantas vezes/semana: _____

Quanto tempo/dia: _____

ANEXO - I

Mini Exame do Estado Mental (MEEM) – Bertolucci *et al.*, 1994

Orientação temporal (5 pontos)	Qual a hora aproximada?
	Em que dia da semana estamos?
	Que dia do mês é hoje?
	Em que mês estamos?
	Em que ano estamos?
Orientação espacial (5 pontos)	Em que local estamos?
	Que local é este aqui?
	Em que bairro nós estamos ou qual é o endereço daqui?
	Em que cidade nós estamos?
	Em que estado nós estamos?
Registro (3 pontos)	Repetir: CARRO, VASO, TIJOLO
Atenção e cálculo (5 pontos)	Subtrair: $100-7 = 93-7 = 86-7 = 79-7 = 72-7 = 65$
Memória de evocação (3 pontos)	Quais os três objetos perguntados anteriormente?
Nomear 2 objetos (2 pontos)	Relógio e caneta
REPETIR (1 ponto)	“Nem aqui, nem ali, nem lá”
Comando de estágios (3 pontos)	Apanhe esta folha de papel com a mão direita, dobre-a ao meio e coloque-a no chão
Escrever uma frase completa (1 ponto)	Escrever uma frase que tenha sentido
Ler e executar (1 ponto)	Feche seus olhos
Copiar diagrama (1 ponto)	Copiar dois pentágonos com interseção 

TOTAL: _____

ANEXO - II

Versão Brasileira da Short Physical Performance Battery - SPPB

Identificação do participante:	Data: / /	Iniciais do examinador
--------------------------------	--------------	------------------------

VERSÃO BRASILEIRA DA SHORT PHYSICAL PERFORMANCE BATTERY SPPB

Todos os testes devem ser realizados na ordem em que são apresentados neste protocolo. As instruções para o avaliador e para o paciente estão separadas nos quadros abaixo. As instruções aos pacientes devem ser dadas exatamente como estão descritas neste protocolo.

1. TESTES DE EQUILÍBRIO

A. POSIÇÃO EM PÉ COM OS PÉS JUNTOS



Instruções para o Avaliador	Instruções para o Paciente
O paciente deve conseguir ficar em pé sem utilizar bengala ou andador. Ele pode ser ajudado a levantar-se para ficar na posição.	a) Agora vamos começar a avaliação. b) Eu gostaria que o(a) Sr(a). tentasse realizar vários movimentos com o corpo. c) Primeiro eu demonstro e explico como fazer cada movimento. d) Depois o(a) Sr(a). tenta fazer o mesmo. e) Se o(a) Sr(a). não puder fazer algum movimento, ou sentir-se inseguro para realizá-lo, avise-me e passaremos para o próximo teste. f) Vamos deixar bem claro que o(a) Sr(a). não tentará fazer qualquer movimento se não se sentir seguro. g) O(a) Sr(a). tem alguma pergunta antes de começarmos?
	Agora eu vou mostrar o 1º movimento. Depois o(a) Sr(a). fará o mesmo.
1. Demonstre.	a) Agora, fique em pé, com os pés juntos, um encostado no outro, por 10 segundos. b) Pode usar os braços, dobrar os joelhos ou balançar o corpo para manter o equilíbrio, mas procure não mexer os pés. c) Tente ficar nesta posição até eu falar "pronto".
2. Fique perto do paciente para ajudá-lo/la a ficar em pé com os pés juntos.	
3. Caso seja necessário, segure o braço do paciente para ficar na posição e evitar que ele perca o equilíbrio.	
4. Assim que o paciente estiver com os pés juntos, pergunte:	"O(a) Sr(a). está pronto(a)?"
5. Retire o apoio, se foi necessário ajudar o paciente a ficar em pé na posição, e diga:	"Preparar, já!" (disparando o cronômetro).
6. Pare o cronômetro depois de 10 segundos, ou quando o paciente sair da posição ou segurar o seu braço, dizendo:	"Pronto, acabou"
7. Se o paciente não conseguir se manter na posição por 10 segundos, marque o resultado e prossiga para o teste de velocidade de marcha.	
A. PONTUAÇÃO	Manteve por 10 segundos <input type="checkbox"/> 1 ponto Não manteve por 10 segundos <input type="checkbox"/> 0 ponto Não tentou <input type="checkbox"/> 0 ponto Se pontuar 0, encerre os Testes de Equilíbrio e marque o motivo no Quadro 1 Tempo de execução quando for menor que 10 seg: ____ segundos.

B. POSIÇÃO EM PÉ COM UM PÉ PARCIALMENTE À FRENTE



Instruções para o Avaliador	Instruções para o Paciente
	Agora eu vou mostrar o 2º movimento. Depois o(a) Sr(a). Fará o mesmo.
1. Demonstre.	<p>a) Eu gostaria que o(a) Sr(a). colocasse um dos pés um pouco mais à frente do outro pé, até ficar com o calcanhar de um pé encostado ao lado do dedo do outro pé.</p> <p>b) Fique nesta posição por 10 segundos.</p> <p>c) O(a) Sr(a). pode colocar tanto um pé quanto o outro na frente, o que for mais confortável.</p> <p>d) O(a) Sr(a). pode usar os braços, dobrar os joelhos ou o corpo para manter o equilíbrio, mas procure não mexer os pés.</p> <p>e) Tente ficar nesta posição até eu falar "pronto".</p>
2. Fique perto do paciente para ajudá-lo(la) a ficar em pé com um pé parcialmente à frente.	
3. Caso seja necessário, segure o braço do paciente para ficar na posição e evitar que ele perca o equilíbrio.	
4. Assim que o paciente estiver na posição, com o pé parcialmente à frente, pergunte:	"O(a) Sr(a). está pronto(a) ?"
5. Retire o apoio, caso tenha sido necessário ajudar o paciente a ficar em pé na posição, e diga:	"Preparar, já!" (disparando o cronômetro).
6. Pare o cronômetro depois de 10 segundos, ou quando o paciente sair da posição ou segurar o seu braço, dizendo:	"Pronto, acabou".
7. Se o paciente não conseguir se manter na posição por 10 segundos, marque o resultado e prossiga para o Teste de velocidade de marcha.	

B. PONTUAÇÃO

- Manteve por 10 segundos 1 ponto
 Não manteve por 10 segundos 0 ponto
 Não tentou 0 ponto

Se pontuar 0, encerre os Testes de Equilíbrio e marque o motivo no Quadro 1
 Tempo de execução quando for menor que 10 seg: ____:____ segundos.

C. POSIÇÃO EM PÉ COM UM PÉ À FRENTE



Instruções para o Avaliador	Instruções para o Paciente
	Agora eu vou mostrar o 3º movimento. Depois o(a) Sr(a). fará o mesmo.
1. Demonstre.	<p>a) Eu gostaria que o(a) Sr(a). colocasse um dos pés totalmente à frente do outro até ficar com o calcanhar deste pé encostado nos dedos do outro pé.</p> <p>b) Fique nesta posição por 10 segundos.</p> <p>c) O(a) Sr(a). pode colocar qualquer um dos pés na frente, o que for mais confortável.</p> <p>d) Pode usar os braços, dobrar os joelhos, ou o corpo para manter o equilíbrio, mas procure não mexer os pés.</p> <p>e) Tente ficar nesta posição até eu avisar quando parar.</p>
2. Fique perto do paciente para ajudá-lo(la) a ficar na posição em pé com um pé à frente.	
3. Caso seja necessário, segure o braço do paciente para ficar na posição e evitar que ele perca o equilíbrio.	
4. Assim que o paciente estiver na posição com os pés um na frente do outro, pergunte:	"O(a) Sr(a). Está pronto(a)?"
5. Retire o apoio, caso tenha sido necessário ajudar o paciente a ficar em pé na posição, e diga:	"Preparar, já!" (Disparando o cronômetro).
6. Pare o cronômetro depois de 10 segundos, ou quando o participante sair da posição ou segurar o seu braço, dizendo:	"Pronto, acabou".

C. PONTUAÇÃO

Manteve por 10 segundos	<input type="checkbox"/> 2 ponto
Manteve por 3 a 9,99 segundos	<input type="checkbox"/> 1 ponto
Manteve por menos de 3 segundos	<input type="checkbox"/> 0 ponto
Não tentou	<input type="checkbox"/> 0 ponto

Se pontuar 0, encerre os Testes de Equilíbrio e marque o motivo no Quadro 1
Tempo de execução quando for menor que 10 seg: _____ segundos.

D. Pontuação Total nos Testes de Equilíbrio: _____ (Soma dos pontos)

Quadro 1

Se o paciente não realizou o teste ou falhou, marque o motivo:

- | | |
|--|---|
| 1) Tentou, mas não conseguiu. | 5) O paciente não conseguiu entender as instruções. |
| 2) O paciente não consegue manter-se na posição sem ajuda. | 6) Outros (Especifique) _____. |
| 3) Não tentou, o avaliador sentiu-se inseguro. | 7) O paciente recusou participação. |
| 4) Não tentou, o paciente sentiu-se inseguro. | |

2. TESTE DE VELOCIDADE DE MARCHA



Instruções para o Avaliador	Instruções para o Paciente
Material: fita crepe ou fita adesiva, espaço de 3 ou 4 metros, fita métrica ou trena e cronômetro.	Agora eu vou observar o(a) Sr(a). andando normalmente. Se precisar de bengala ou andador para caminhar, pode utilizá-los.
A. Primeira Tentativa	
1. Demonstre a caminhada para o paciente.	Eu caminharei primeiro e só depois o(a) Sr(a). irá caminhar da marca inicial até ultrapassar completamente a marca final, no seu passo de costume , como se estivesse andando na rua para ir a uma loja.
2. Posicione o paciente em pé com a ponta dos pés tocando a marca inicial.	a) Caminhe até ultrapassar completamente a marca final e depois pare. b) Eu andarei com o(a) Sr(a). sente-se seguro para fazer isto?
3. Dispare o cronômetro assim que o paciente tirar o pé do chão. 4. Caminhe ao lado e logo atrás do participante.	a) Quando eu disser "Já", o(a) Sr(a). comece a andar. b) "Entendeu?" Assim que o paciente disser que sim, diga: "Então, preparar, já!"
5. Quando um dos pés do paciente ultrapassar completamente a marca final pare de marcar o tempo.	
<p style="text-align: center;">Tempo da Primeira Tentativa</p> <p>A. Tempo para 3 ou 4 metros: ____ . ____ segundos.</p> <p>B. Se o paciente não realizou o teste ou falhou, marque o motivo: 1) Tentou, mas não conseguiu. 2) O paciente não consegue caminhar sem ajuda de outra pessoa . 3) Não tentou, o avaliador julgou inseguro. 4) Não tentou, o paciente sentiu-se inseguro. 5) O paciente não conseguiu entender as instruções. 6) Outros (Especifique) _____ 7) O paciente recusou participação.</p> <p>C. Apoios para a primeira caminhada: Nenhum <input type="checkbox"/> Bengala <input type="checkbox"/> Outro <input type="checkbox"/></p> <p>D. Se o paciente não conseguiu realizar a caminhada pontue: <input type="checkbox"/> 0 ponto e prossiga para o Teste de levantar da cadeira.</p>	

TESTE DE LEVANTAR-SE DA CADEIRA CINCO VEZES	
Instruções para o Avaliador	Instruções para o Paciente
	Agora o(a) Sr(a). se sente seguro para levantar-se da cadeira completamente cinco vezes, com os pés bem apoiados no chão e sem usar os braços?
1. Demonstre e explique os procedimentos.	Eu vou demonstrar primeiro. Depois o(a) Sr(a). fará o mesmo. a) Por favor, levante-se completamente o mais rápido possível cinco vezes seguidas, sem parar entre as repetições. b) Cada vez que se levantar, sente-se e levante-se novamente, mantendo os braços cruzados sobre o peito. c) Eu vou marcar o tempo com um cronômetro.
2. Quando o paciente estiver sentado, adequadamente, como descrito anteriormente, avise que vai disparar o cronômetro, dizendo:	"Preparar, já!"
3. Conte em voz alta cada vez que o paciente se levantar, até a quinta vez. 4. Pare se o paciente ficar cansado ou com a respiração ofegante durante o teste. 5. Pare o cronômetro quando o paciente levantar-se completamente pela quinta vez. 6. Também pare: . Se o paciente usar os braços . Após um minuto, se o paciente não completar o teste. . Quando achar que é necessário para a segurança do paciente. 7. Se o paciente parar e parecer cansado antes de completar os cinco movimentos, pergunte-lhe se ele pode continuar. 8. Se o paciente disser "Sim", continue marcando o tempo. Se o participante disser "Não", pare e zere o cronômetro.	
<p>RESULTADO DO TESTE LEVANTAR-SE DA CADEIRA CINCO VEZES</p> <p>A. Levantou-se as cinco vezes com segurança: Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/></p> <p>B. Levantou-se as 5 vezes com êxito, registre o tempo: ____:____ seg.</p> <p>C. Se o paciente não realizou o teste ou falhou, marque o motivo:</p> <p>1) Tentou, mas não conseguiu 2) O paciente não conseguiu levantar-se da cadeira sem ajuda 3) Não tentou, o avaliador julgou inseguro 4) Não tentou, o paciente sentiu-se inseguro 5) O paciente não conseguiu entender as instruções 6) Outros (Especifique) _____ 7) O paciente recusou participação.</p>	
PONTUAÇÃO DO TESTE DE LEVANTAR-SE DA CADEIRA	
<p>O participante não conseguiu levantar-se as 5 vezes ou completou o teste em tempo maior que 60 seg: <input type="checkbox"/> 0 ponto</p> <p>Se o tempo do teste for 16,70 segundos ou mais: <input type="checkbox"/> 1 ponto</p> <p>Se o tempo do teste for de 13,70 a 16,69 segundos: <input type="checkbox"/> 2 pontos</p> <p>Se o tempo do teste for de 11,20 a 13,69 segundos: <input type="checkbox"/> 3 pontos</p> <p>Se o tempo do teste for de 11,19 segundos ou menos: <input type="checkbox"/> 4 pontos</p>	
<p>PONTUAÇÃO COMPLETA PARA A VERSÃO BRASILEIRA DA SHORT PHYSICAL PERFORMANCE BATTERY - SPPB</p>	<p>1. Pontuação total do teste de equilíbrio: ____ pontos</p> <p>2. Pontuação do teste de velocidade de marcha: ____ pontos</p> <p>3. Pontuação do teste de levantar-se da cadeira: ____ pontos</p> <p>4. Pontuação total: ____ pontos (some os pontos acima).</p>

3. TESTE DE LEVANTAR-SE DA CADEIRA

Posição inicial



Posição final

Instruções para o Avaliador	Instruções para o Paciente
Material: cadeira com encosto reto, sem apoio lateral, com aproximadamente 45 cm de altura, e cronômetro. A cadeira deve estar encostada à parede ou estabilizada de alguma forma para impedir que se mova durante o teste.	
PRÉ-TESTE: LEVANTAR-SE DA CADEIRA UMA VEZ	
1. Certifique-se de que o participante esteja sentado ocupando a maior parte do assento, mas com os pés bem apoiados no chão. Não precisa necessariamente encostar a coluna no encosto da cadeira, isso vai depender da altura do paciente.	Vamos fazer o último teste. Ele mede a força de suas pernas. O(a) Sr(a). se sente seguro(a) para levantar-se da cadeira sem ajuda dos braços?
2. Demonstre e explique os procedimentos	Eu vou demonstrar primeiro. Depois o(a) Sr(a). fará o mesmo. a) Primeiro, cruze os braços sobre o peito e sente-se com os pés apoiados no chão. b) Depois levante-se completamente mantendo os braços cruzados sobre o peito e sem tirar os pés do chão.
3. Anote o resultado.	Agora, por favor, levante-se completamente mantendo os braços cruzados sobre o peito.
4. Se o paciente não conseguir levantar-se sem usar os braços, não realize o teste, apenas diga: "Tudo bem, este é o fim dos testes".	
5. Finalize e registre o resultado e prossiga para a pontuação completa da SPPB.	
RESULTADO DO PRÉ-TESTE: LEVANTAR-SE DA CADEIRA UMA VEZ A. Levantou-se sem ajuda e com segurança Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> .O paciente levantou-se sem usar os braços <input type="checkbox"/> Vá para o teste levantar-se da cadeira 5 vezes .O paciente usou os braços para levantar-se <input type="checkbox"/> Encerre o teste e pontue 0 ponto .Teste não completado ou não realizado <input type="checkbox"/> Encerre o teste e pontue 0 ponto B. Se o paciente não realizou o teste ou falhou, marque o motivo: 1) Tentou, mas não conseguiu. 2) O paciente não consegue levantar-se da cadeira sem ajuda. 3) Não tentou, o avaliador julgou inseguro. 4) Não tentou, o paciente sentiu-se inseguro. 5) O paciente não conseguiu entender as instruções. 6) Outros (Especifique) _____ 7) O paciente recusou participação.	

ANEXO III

ASSOCIAÇÃO DAS PIONEIRAS
SOCIAIS-DF/ REDE SARAH



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ASSOCIAÇÃO ENTRE DEFICIÊNCIA DE VITAMINA D, FORÇA MUSCULAR, CAPACIDADE FUNCIONAL E QUALIDADE DE VIDA EM IDOSOS COMUNITÁRIOS

Pesquisador: Aimee de Araujo Cabral Pelizari

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 06716919.5.0000.0022

Instituição Proponente: ASSOCIACAO DAS PIONEIRAS SOCIAIS

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.294.559

Apresentação do Projeto:

Estudo observacional analítico com delineamento transversal, a ser realizado no Hospital SARAH de Reabilitação – Unidade Belo Horizonte, com intuito de estudar a associação entre deficiência de vitamina D e parâmetros de capacidade funcional, força muscular e qualidade de vida em 150 idosos descritos como comunitários.

Objetivo da Pesquisa:

Explorar a associação entre deficiência de vitamina D, capacidade funcional, força muscular e qualidade de vida em idosos comunitários. Para isto a pesquisadora propõe:

- 1) classificar grupos de idosos em diferentes níveis de vitamina D (deficientes; insuficientes ou suficientes)
- 2) verificar a relação entre deficiência de vitamina D e capacidade funcional; verificar relação entre deficiência de vitamina D e a força muscular; verificar a relação entre deficiência de vitamina D e qualidade de vida dos idosos estudados
- 3) comparar os diferentes grupos (deficiência, insuficiência e suficiência de vitamina D) em relação a força muscular, capacidade funcional e qualidade de vida.

Foi reconhecido pela pesquisadora o viés de seleção na amostra estudada para o objetivo da pesquisa.

Endereço: SMHS Quadra 301 Bloco B nº 45 Entrada A Edifício Pioneiras Sociais - Terceiro Andar

Bairro: SMHS

CEP: 70.334-900

UF: DF

Município: BRASÍLIA

Telefone: (61)3319-1494

E-mail: comiteeticapesquisa@sarah.br

**ASSOCIAÇÃO DAS PIONEIRAS
SÓCIAIS-DF/ REDE SARAH**



Continuação do Parecer: 3.204.020

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Foram explicitados os riscos, inclusive no TCLE:

- cansaço ou desconforto durante a aplicação do questionário SF-36 e do teste funcional (SPPB).
- riscos da coleta de sangue que o participante habitualmente faz na avaliação no Hospital.

Os riscos de eventual queda durante a aplicação dos testes será minimizado pela supervisão direta da pesquisadora e pelo atendimento na Instituição.

Benefício relatado pela pesquisadora: melhor conhecimento sobre os efeitos da deficiência de vitamina D na população idosa.

Também como benefício, o participante que foi identificado com risco para quedas receberá junto com seus cuidadores de treinamento e orientação em palestras para atenuar a chance de quedas em outros ambientes.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa parece ser viável e, após embasamento e justificativa da pesquisadora, foi ressaltado que a pesquisa pode trazer conhecimento para propor novas intervenções, sejam preventivas ou de tratamento, para este tipo de população estudada (mais de 60 anos).

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O TCLE foi modificado e tornou-se mais claro, com linguagem acessível e explicitando o que o participante irá realizar, os riscos e também o tempo que o participante vai dispensar para colaborar com a pesquisa. TCLE está adequado.

Recomendações:

Comunicar e obter por escrito da liderança do local da execução da pesquisa a ciência da execução da pesquisa e comunicar os outros membros da Equipe sobre a rotina para realização da pesquisa.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

RECOMENDAÇÕES ADICIONAIS

1. Comunicar e obter por escrito da liderança do local da execução da pesquisa a ANUÊNCIA para a execução da pesquisa E ENVIAR O TERMO DE ANUÊNCIA ao CEP-APS VIA NOTIFICAÇÃO NA PLATAFORMA BRASIL.

2. Instruir os outros membros da Equipe sobre a rotina para realização da pesquisa e ENVIAR O ROTEIRO DE ORIENTAÇÃO À EQUIPE ao CEP-APS VIA NOTIFICAÇÃO NA PLATAFORMA BRASIL.

Endereço: SMHS Quadra 301 Bloco B nº 45 Entrada A Edifício Pioneiras Sociais - Terceiro Andar
Bairro: SMHS **CEP:** 70.334-900
UF: DF **Município:** BRASÍLIA
Telefone: (61) 3319-1404 **E-mail:** comfeticapesquisa@sarah.br

**ASSOCIAÇÃO DAS PIONEIRAS
SOCIAIS-DF/ REDE SARAH**

Continuação do Parecer: 3.294.529

RECOMENDAÇÕES FINAIS DO CEP- APS PARA CONDUÇÃO DO ESTUDO**COMENTÁRIOS**

Todas as pendências elencadas no parecer anterior foram **ATENDIDAS**.

EXISTEM NOVAS RECOMENDAÇÕES QUE PODERÃO SER ENVIADAS POR NOTIFICAÇÃO (descritas acima).

Tendo em vista a legislação vigente (Resolução CNS 466/12), o CEP-APS recomenda aos Pesquisadores:

1. Comunicar toda e qualquer alteração do projeto e do termo de consentimento via emenda na Plataforma Brasil;
2. Informar imediatamente qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento da pesquisa (via documental encaminhada em papel);
3. Apresentar na forma de notificação relatórios parciais do andamento do projeto a cada 06 (seis) meses e ao término da pesquisa encaminhar a este Comitê um sumário dos resultados do projeto (relatório final);
4. Realizar a guarda do material de pesquisa (dados, TCLE, formulário, questionário, entrevistas) por 05 anos após o término da mesma;

MODELO DE RELATÓRIO FINAL

Endereço: SMHS Quadra 301 Bloco B nº 45 Entrada A Edifício Pioneiras Sociais - Terceiro Andar
Bairro: SMHS **CEP:** 70.334-900
UF: DF **Município:** BRASÍLIA
Telefone: (61)3319-1494 **E-mail:** comitecapesquisa@sarah.br

**ASSOCIAÇÃO DAS PIONEIRAS
SOCIAIS-DF/ REDE SARAH**

Continuação do Parecer: 3.294.688

A) DADOS DO PROJETO

1. CAAE:

2. Pesquisador Responsável:

3. Pesquisadores Assistentes (orientador (a): se houver

4. Título do projeto:

B) DADOS DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA

1. Total de sujeitos recrutados em cada local e no total:

2. Total de sujeitos incluídos no estudo em cada local e no total:

3. Total de sujeitos refinados/descontinuados em cada local e no total:

4. Principais razões de refinação/descontinuação:

5. Total de sujeitos que concluíram o estudo em cada local e no total:

6. Total de eventos sérios ocorridos em cada local e no total:

7. Condutas adotadas em relação aos eventos adversos graves:

Endereço: SMHS Quadra 301 Bloco B nº 45 Entrada A Edifício Pioneiras Sociais - Terceiro Andar
Bairro: SMHS **CEP:** 70.334-900
UF: DF **Município:** BRASÍLIA
Telefone: (51)3313-1494 **E-mail:** comiteapesquisa@sarah.br

**ASSOCIAÇÃO DAS PIONEIRAS
SOCIAIS-DF/ REDE SARAH**



Continuação do Projeto: 3.204.008

8. Houve pedido de indenização por danos causados por este estudo por algum dos participantes?
(Se sim, favor descrever a ocorrência, ressaltando o motivo que a impulsionou e a conduta tomada.)

C) RESULTADOS OBTIDOS

(Descreva resumidamente os resultados e os benefícios resultantes da pesquisa. Se necessário, anexar tabelas, quadros, figuras ou gráficos, para melhor entendimento dos resultados obtidos.)

D) DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS

Ocorreu a divulgação dos resultados para a instituição na qual os dados foram coletados?

- () Sim. Qual a forma?
() Não. Especificar o motivo:

A pesquisa gerou apresentação de trabalhos? Publicações?

- () Sim. Qual a forma?
() Não. Especificar o motivo:

E) Ocorreu a divulgação dos resultados para a instituição no qual os dados foram coletados?

E) DIFICULDADES ENCONTRADAS

(Relatar as dificuldades encontradas na condução da pesquisa.)

Endereço: SMHS Quadra 301 Bloco B nº 45 Entrada A, Edifício Pioneiras Sociais - Terceiro Andar
Bairro: SMHS CEP: 70.304-900
UF: DF Município: BRASÍLIA
Telefone: (61)3019-1494 E-mail: comiteeticapesquisa@sarah.br

**ASSOCIAÇÃO DAS PIONEIRAS
SOCIAIS-DF/ REDE SARAH**



Continuação do Parecer: 3.264.008

F) SUGESTÕES

Apontar sugestões de medidas que poderiam ser adotadas no âmbito da Instituição, com vistas a dinamizar as atividades de pesquisa e as atividades do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Associação das Pioneiras Sociais.

Cidade (Estado) _____ de _____ de 20____.

Assinatura do Pesquisador Responsável

Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, o CEP - APS de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS nº 466 de 2012 e na Norma Operacional nº 001 de 2013 do CNS, manifesta-se a favor da situação "APROVADO" para o projeto de pesquisa proposto.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES BÁSICAS_DO_P ROJETO_1270519.pdf	21/03/2019 15:11:21		Aceito
Outros	CartaResposta.pdf	21/03/2019 15:10:58	Aimee de Araujo Cebrel Pelizari	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoModificado.pdf	21/03/2019 14:31:26	Aimee de Araujo Cebrel Pelizari	Aceito
TCLE / Termos de	TCLE_modificado.pdf	28/02/2019	Aimee de Araujo	Aceito

Endereço: SMHS Quadra 301 Bloco B nº 45 Entrada A Edifício Pioneiras Sociais - Terceiro Andar
 Bairro: SMHS CEP: 70.334-900
 UF: DF Município: BRASÍLIA
 Telefone: (61)3319-1494 E-mail: comiteeticapesquisa@sarah.br

ASSOCIAÇÃO DAS PIONEIRAS
SOCIAIS-DF/ REDE SARAH



Continuação do Parecer: 1.264.628

Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_modificado.pdf	13:58:17	Cabral Pelizari	Aceite
Folha de Rosto	plataforma.pdf	28/01/2019 16:55:49	Aimes de Araujo Cabral Pelizari	Aceite

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BRASILIA, 30 de Abril de 2019

Assinado por:
Mauren Alexandra Sampaio
(Coordenador(a))

Endereço: SMHS Quadra 301 Bloco B nº 45 Entrada A Edifício Pioneiras Sociais - Terceiro Andar
Bairro: SMHS CEP: 70113-000
UF: DF Município: BRASILIA
Telefone: (61) 3219-1494 E-mail: comiteeticapesquisa@sarah.br

ANEXO IV

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Elaborado pela Instituição Coparticipante

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ASSOCIAÇÃO ENTRE DEFICIÊNCIA DE VITAMINA D, FORÇA MUSCULAR, CAPACIDADE FUNCIONAL E QUALIDADE DE VIDA EM IDOSOS COMUNITÁRIOS

Pesquisador: Aimee de Araujo Cabral Pelizari

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 06716919.5.3001.5149

Instituição Proponente: Escola de Educação Física da Universidade Federal de Minas Gerais

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.586.855

Apresentação do Projeto:

Este projeto de pesquisa possui como Instituição Proponente a Associação das Pioneiras Sociais-DF/ Rede Sarah e como Centro Coparticipante a Escola de Educação Física da Universidade Federal de Minas Gerais e será realizado nas dependências da Rede Sarah de Hospitais de Reabilitação – Unidade Belo Horizonte. O objetivo do projeto é avaliar a associação entre deficiência de vitamina D, capacidade funcional, força muscular e qualidade de vida em idosos comunitários. Para isso, será realizado um estudo observacional analítico com delineamento transversal utilizando pacientes com 60 anos ou mais que atenderem aos critérios de inclusão. Estes, serão submetidos a entrevista, aplicação do questionário SF-36 shortform; avaliação da força de preensão manual pelo dinamômetro de Jamar e teste de capacidade funcional (SPPB). Será acompanhado também a dosagem dos níveis séricos de vitamina D (25OH) (procedimento rotineiro em paciente acima de 60 anos no hospital SARAH-BH). O SPPB é composto por três testes físicos: equilíbrio estático (o participante deve conseguir manter-se por 10 segundos em três posições distintas – pés unidos, semitandem e tandem); velocidade de marcha habitual em uma distância de 4 metros e pelo teste de sentar e levantar da cadeira por cinco vezes. O somatório dos pontos de cada teste, pode variar de zero (pior capacidade) a 12 (melhor capacidade). O SF-36 possui 36 questões que permitem medir oito das principais dimensões em saúde: função física, limitações de desempenho devido a problemas físicos ou emocionais, intensidade e desconforto causado pela dor, estado geral de saúde, vitalidade, função social e saúde mental, estes itens são pontuados em uma escala de 0 a

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad SI 2005

Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901

UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592

E-mail: coep@prpq.ufmg.br

Continuação do Parecer: 3.586.855

100, sendo 0 pior QV e 100 melhor QV. Segundo os pesquisadores, o questionário e os testes funcionais são simples e de rápida aplicação, podendo ser realizados em aproximadamente 30 minutos. A ordem de aplicação dos questionários, da avaliação de força muscular e os testes da capacidade funcional será realizada de forma aleatorizada. Serão convidados para o estudo idosos partir de 60 anos, sem distinção de sexo e/ou classe social, que forem admitidos no Programa de Reabilitação em Ortopedia do Hospital Sarah de Belo Horizonte, que realizarem o exame para dosagem de vitamina D (exame realizado no Hospital Sarah - BHZ) e que concordarem em participar da pesquisa.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário: Explorar a associação entre deficiência de vitamina D, capacidade funcional, força muscular e qualidade de vida em idosos comunitários.

Objetivo Secundário: - Caracterizar a amostra em relação as variáveis sociodemográficas; -Classificar a amostra nos diferentes níveis de vitamina D (deficientes; insuficientes ou suficientes); - Verificar a relação entre deficiência de vitamina D e capacidade funcional da amostra global; - Verificar relação entre deficiência de vitamina D e a força muscular na amostra global; - Verificar a relação entre deficiência de vitamina D e qualidade de vida dos idosos estudados; - Comparar os diferentes grupos (deficiência, insuficiência e suficiência de vitamina D) em relação à força muscular, capacidade funcional e qualidade de vida.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos e benefícios informados pelos pesquisadores no TCLE são:

Riscos: "Há possíveis riscos de desconforto e cansaço ao responder o questionário e durante a realização dos testes físicos. Medidas para minimizá-los serão ofertadas, como a garantia de um local reservado, liberdade para não responder questões que não desejar e de interromper os testes a qualquer momento, respeitando sempre a sua tolerância, e se necessário poderá fazer intervalos para descanso. Durante a realização dos testes físicos existe o risco de queda. Afim de evitar este evento você será supervisionado(a) diretamente pela pesquisadora e, fará uma simulação da atividade para familiarização da tarefa que será realizada. No caso de alguma ocorrência a pesquisadora se responsabiliza em realizar os primeiros socorros e encaminhá-lo para o atendimento necessário".

Benefícios: "Não há benefício direto para você por colaborar com esta pesquisa. Os resultados dessa pesquisa poderão contribuir para a ampliação do conhecimento sobre os efeitos da deficiência de vitamina D nos idosos comunitários e com isso poderá ser planejado uma

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad SI 2005

Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901

UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592

E-mail: coep@prpq.ufmg.br

Continuação do Parecer: 3.586.855

abordagem mais efetiva para esta população."

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de um estudo interessante cientificamente que propõe avaliar a associação entre deficiência de vitamina D, capacidade funcional, força muscular e qualidade de vida em idosos a partir de 60 anos e que forem admitidos no Programa de Reabilitação em Ortopedia do Hospital Sarah de Belo Horizonte. De acordo com os pesquisadores, a metodologia proposta proporciona baixo grau de risco aos participantes e, desse modo, analisando os riscos-benefícios relatados no projeto, não foram observados motivos que impeçam sua realização.

Haverá uso de fontes secundárias de dados através dos resultados dos exames de dosagem da vitamina D via prontuário eletrônico.

No documento "Informações Básicas do Projeto" e no "Projeto completo" o cronograma prevê o início da "Coleta de dados" em 01/04/2019. O projeto foi submetido em 21/03/2019.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os seguintes documentos foram encaminhados pelos pesquisadores e avaliados para a realização do parecer:

- Informações básicas do projeto de pesquisa (PB_PARECER_CONSUBSTANCIADO_CEP_3294559.pdf);
- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE_modificado.pdf);
- CartaResposta.pdf
- Projeto de pesquisa na íntegra (Projetomodificado.pdf)

Recomendações:

1 - No documento "Cronograma" prevê o início das atividades antes da devida aprovação do projeto pelo CEP-UFMG, portanto, deve ser reavaliado. Esclarecendo que tais atividades ocorrerão após a aprovação do comitê.

TCLE:

2 - Aconselha-se inserir campo para rubrica para o participante e o pesquisador.

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad Sl 2005
Bairro: Unidade Administrativa II CEP: 31.270-901
UF: MG Município: BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3409-4592 E-mail: coep@prpq.ufmg.br

Continuação do Parecer: 3.586.855

Por questões de configuração, a página de assinaturas (última folha) continua em uma folha em separado, solicita-se o cuidado de obter a rubrica do participante da pesquisa e do pesquisador nas demais folhas do TCLE, considerando-se a proteção do participante bem como do pesquisador (Resolução CNS n° 466 de 2012 itens IV.5.d).

3 - Enumerar as páginas do TCLE.

4 - Colocar no final do documento que o CEP-UFMG também poderá ser consultado em caso de dúvidas sobre o caráter ético da pesquisa.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Na condição de se atender as recomendações solicitadas, sou, S.M.J. favorável à aprovação do projeto.

Considerações Finais a critério do CEP:

Tendo em vista a legislação vigente (Resolução CNS 466/12), o CEP-UFMG recomenda aos Pesquisadores: comunicar toda e qualquer alteração do projeto e do termo de consentimento via emenda na Plataforma Brasil, informar imediatamente qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento da pesquisa (via documental encaminhada em papel), apresentar na forma de notificação relatórios parciais do andamento do mesmo a cada 06 (seis) meses e ao término da pesquisa encaminhar a este Comitê um sumário dos resultados do projeto (relatório final).

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1346348.pdf	17/06/2019 12:25:15		Aceito
Outros	CartaResposta.pdf	21/03/2019 15:10:58	Aimee de Araujo Cabral Pelizari	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projetomodificado.pdf	21/03/2019 14:31:26	Aimee de Araujo Cabral Pelizari	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_modificado.pdf	26/02/2019 13:59:17	Aimee de Araujo Cabral Pelizari	Aceito

Situação do Parecer:

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad SI 2005
Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901
UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE
Telefone: (31)3409-4592 **E-mail:** coep@prpq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 3.586.855

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BELO HORIZONTE, 19 de Setembro de 2019

Assinado por:
Eliane Cristina de Freitas Rocha
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad SI 2005

Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901

UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592

E-mail: coep@prpq.ufmg.br

MINI CURRÍCULO

1. DADOS PESSOAIS:

Aimee de Araujo Cabral Pelizari
09/04/1978
CPF: 27206407862

Rua José Silveira, 63 casa 18
Buritys – Belo Horizonte /MG
CEP: 30575 -230

aimeecabral0904@gmail.com
lattes.cnpq.br/8155444838727077

2. FORMAÇÃO ACADÊMICA:

- 2018-2021: Mestrado em Andamento em Ciências da Reabilitação (Conceito Capes 6). Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Brasil. Orientador(a): Profa. Dra. Lygia Lustosa Paccini (in Memoriam); Co Orientador (a): Profa. Dra. Leani Souza Máximo Pereira
- 2017 - Título de Especialista em Fisioterapia Ortopédica pela Associação Brasileira De Fisioterapia Traumatologia Ortopédica (ABRAFITO)
- 2011 – Especialização em Fisioterapia aplicada à Ortopedia, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Brasil, (carga horária: 360 horas). Título: Alterações Biomecânicas na Fasceíte Plantar: Revisão de literatura. Orientador (a): Prof. Dra. Juliana de Melo Ocarino.
- 2004 - Especialização em Fisioterapia aplicada à Neurologia pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Brasil, (carga horária: 360 horas). Título: Fatores Preditivos da Marcha em Sujeitos Portadores de Lesão Medular: Revisão de literatura. Orientador (a): Profa. M.Sc. Sheyla Furtado
- 2001 - Especialização em Fisioterapia Motora pela Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo (ISCMSP), Brasil, (carga horária: 1036 horas) - Título: Intervenção Fisioterapêutica pós-bloqueio perifacetário em quadros de Lombalgias Crônicas: Revisão da Literatura. Orientador: Ft. Nilza Aparecida Carvalho
- 1996 - 2000 - Graduação em Fisioterapia pela Universidade Bandeirantes de São Paulo (UNIBAN), Brasil. Título: Reabilitação Vestibular. Orientador: Ft. Aguinaldo da Silva.

3. EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL

- 2003 – até os dias atuais: Rede Sarah de Hospitais de Reabilitação. Unidade Belo Horizonte. Vínculo: Celetista, Enquadramento Funcional: Fisioterapeuta, Carga horária: 30, Regime: Dedicção exclusiva
- 2001-2002 – Hospital da Vila Matilde, São Paulo, Vínculo: Prestadora de Serviço terceirizado, Enquadramento Funcional: Fisioterapeuta, Carga Horária: 30 horas.

4. PRODUÇÃO INTELECTUAL

4.1 Resumo publicado em periódicos e anais (durante o período do mestrado)

- LUSTOSA, L.P.; BATISTA, P.P.; ALMEIDA, R.J.; **PELIZARI, A.A.C.**; VENTURINI, C.; PEREIRA, L.S.M.P. Poster: Analyse de l'association entre les mesures de performance musculaire à différentes vitesses chez les femmes âgées pré-fragiles. Congrès Francophone Congress The International Conference on Frailty & Sarcopenia Research (ICFSR 2020) – Período: 9 a 10/03/2020.
- BATISTA, P.P.; ANDRADE, A.G.P.; LUSTOSA, L.P.; ALMEIDA, R.J.; **PELIZARI, A.A.C.**; PEREIRA, L.S.M.P. LUSTOSA, L.P. ACTIVE AND SEDENTARY COMMUNITY OLDER WOMEN. Congress The International Conference on Frailty & Sarcopenia Research (ICFSR 2020) – Período: 9 a 10/03/2020.
- LUSTOSA, L.P.; BATISTA, P.P.; ALMEIDA, R.J.; ANDRADE, A.G.P.; **PELIZARI, A.A.C.**; AGUIAR, S.; PEREIRA, L.S.M.P. Functional capacity, mobility and inflammatory mediators in community older women. Congress The International Conference on Frailty & Sarcopenia Research (ICFSR 2020) - Período: 9 a 10/03/2020.
- LUSTOSA, L.P.; BATISTA, P.P.; ALMEIDA, R.J.; **PELIZARI, A.A.C.**; VENTURINI, C.; AGUIAR, S.; PEREIRA, L.S.M.P. Comparaison de la vitesse de marche habituelle et de la vitesse de marche associée à une double tâche entre les femmes âgées active et sédentaire - Congress The International Conference on Frailty & Sarcopenia Research (ICFSR 2020) - Período: 9 a 10/03/2020.
- SOUZA, I.L.P.C.; ALMEIDA, J.R.; **PELIZARI, A.A.C.**; CAVALEIRO, L.S.; PEREIRA, L.S.M.P.; LUSTOSA, L.P.; RISCO DE QUEDAS E DESEMPENHO FUNCIONAL EM IDOSAS. VIII Congresso Latinoamericano y del Caribe COMLAT e VIII Congresso Uruguayo de Gerontologia y Geriatria – Período: 17 a 19/10/2019.
- LUSTOSA, L.P.; MORAES, K.; **PELIZARI, A.A.C.**; BATISTA, P.P.; PINHEIRO, P.; VENTURINI, C. Apresentação oral: INDICES PLASMÁTICOS DE

MEDIADORES INFLAMATÓRIOS E INDICADORES DE OBESIDADE EM IDOSAS COMUNITÁRIAS. VIII Congresso Latinoamericano y del Caribe COMLAT e VIII Congresso Uruguayo de Gerontologia y Geriatria – Período: 17 a 19/10/2019.

- ANTUNES, A.A.M.; MOREIRA, F.B.; **PELIZARI, A.A.C.**; SILVA, C.L.; VALERIO, L.M.; SOUZA, A.B.F.S. Pôster: Associação entre gravidade da lesão e pior desempenho na avaliação funcional em pacientes com SI. XXII CONGRESSO BRASILEIRO DE FISIOTERAPIA. Período: 30/05 a 02/06/2018

- ANTUNES, A.A.M.; MOREIRA, F.B.; **PELIZARI, A.A.C.**; SILVA, C.L.; VALERIO, L.M.; SOUZA, A.B.F.S. Pôster: Correlação entre componentes da avaliação de indivíduos com SI e o resultado do tratamento conservador. XXII CONGRESSO BRASILEIRO DE FISIOTERAPIA. Período: 30/05 a 02/06/2018

5. ATIVIDADES CIENTÍFICAS (durante o período do mestrado)

5.1 Apresentação oral em evento científico

- PELIZARI, A.A.C. - VI Jornada Científica do Sarah Belo Horizonte. Título: Vitamina D, força muscular e capacidade funcional em idosos comunitários – resultados preliminares. Período: 10 a 14/08/2020.

5.2 Participação em eventos como ouvinte durante o período do mestrado

- X CONGRESSO DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA DE MINAS GERAIS – Período: 29 a 31/08/2019.

- II CONGRESSO INTERNACIONAL E III CONGRESSO NACIONAL DA ABRAFITO. Período: 23 a 25/05/2019

- XXII CONGRESSO BRASILEIRO DE FISIOTERAPIA. Período: 30/05 a 02/06/2018