



**CATÓLICA**  
UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA | PORTO  
Escola Superior de Biotecnologia

**ESTADO NUTRICIONAL EM VITAMINA D E O GRAU  
DE DEPENDÊNCIA, EM PESSOAS IDOSAS COM DÉFICE  
E SEM DÉFICE COGNITIVO**

Elaborado por:

*Daniela Ferreira Rios*

Dezembro, 2015



**CATÓLICA**  
UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA | PORTO  
Escola Superior de Biotecnologia

**ESTADO NUTRICIONAL EM VITAMINA D E O GRAU  
DE DEPENDÊNCIA, EM PESSOAS IDOSAS COM DÉFICE  
E SEM DÉFICE COGNITIVO**

Tese apresentada à Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica  
Portuguesa para obtenção do grau de Mestre em Biotecnologia e Inovação

Elaborado por:

*Daniela Ferreira Rios*

**Local:** Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica Portuguesa

**Orientação:** Mestre *Odete Vicente de Sousa*

Dezembro, 2015

*À Mestre Odete Vicente de Sousa pela disponibilidade e atenção*

*À Professora Doutora Elisabete Pinto*

*À Professora Doutora Ana Gomes*

*À colega Amélia por toda a disponibilidade e ajuda*

*Ao Exmo. Sr. Provedor, Sr. Dr. Vítor Brandão*

*Ao Exmo. Sr. Dr. Arlindo Oliveira pela disponibilidade e ajuda*

*Ao Exmo. Sr. Dr. Serhiy Voronyak pela motivação e força*

*Às minhas colegas Daniela Pinto e Daniela Fernandes pelo apoio e paciência*

*Às minhas colegas de trabalho na Santa Casa da Misericórdia de Arouca*

*Aos meus amigos pela amizade e motivação*

*À Mónica pela amizade, paciência e apoio*

*Ao Ricardo pelo carinho e paciência*

*Aos meus pais, avós e familiares pelo amor e força*

*“ Os anos enrugam a pele, mas renunciar ao entusiasmo faz rugas na alma”*

*Albert Schweitzer*

## Resumo

---

O presente estudo tem por objetivo analisar a associação entre os níveis plasmáticos de Vitamina D (VitD) e o estado funcional em pessoas idosas com ou sem déficit cognitivo residentes num Lar. Este estudo transversal incluiu 14 homens e 31 mulheres com idade  $\geq 65$  anos. A função cognitiva foi avaliada através da pontuação obtida pela ferramenta Mini Mental Status Examination (MMSE<sup>®</sup>). A autonomia nas atividades de vida diária foi avaliada com base na pontuação obtida pelo Índice de *Barthel* (IB<sup>®</sup>). O risco de queda foi determinado a partir da pontuação obtida pela Escala de *Morse* (EB<sup>®</sup>). Os níveis plasmáticos de VitD foram medidos utilizando a técnica laboratorial *The Enzyme-Linked Immunosorbent Assay* (E.L.I.S.A). Mais de metade dos participantes eram mulheres (68,8%). Quarenta e quatro participantes (97,7%) apresentavam hipovitaminose D. Do total da amostra (n=45), vinte e cinco participantes (55,5%) apresentaram déficit grave em VitD (<10ng/mL). Observaram-se diferenças significativas para os níveis plasmáticos de VitD entre os participantes com ou sem deficiência cognitiva ( $P=0,004$ ).

Os participantes com déficit cognitivo mostraram uma associação significativa entre a pontuação obtida no IB e o nível plasmático de VitD ( $P=0,024$ ), em comparação com os participantes sem déficit cognitivo ( $P=0,438$ ).

Em conclusão, os nossos resultados sugerem que a hipovitaminose D é muito frequente nas pessoas idosas com ou sem déficit cognitivo (97,7%). É de realçar que todas as pessoas idosas com déficit cognitivo apresentavam pior autonomia (100%) em comparação com as pessoas idosas sem déficit cognitivo (44,4%). No grupo das pessoas idosas com déficit cognitivo foi possível observar uma associação entre a autonomia nas atividades de vida diária determinada pelo Índice de *Barthel* (IB<sup>®</sup>) e os níveis plasmáticos de VitD.

**Palavras-chave:** hipovitaminose D; desnutrição; *Mini-Nutritional Assessment*; autonomia; Índice de *Barthe*; risco de queda; demência; pessoas idosas.

## Abstract

---

Study aims to examine the relationship between serum Vitamin D (VitD) and the functional status on elderly people with or without cognitive impairment living in nursing home. This cross-sectional study included 14 men and 31 women aged  $\geq 65$  years. Cognitive impairment was evaluated through the Mini-Mental State Examination (MMSE<sup>®</sup>) tool score. Autonomy in activities of daily living was assessed with the Barthel Index (BI<sup>®</sup>) score. The risk of falls was determined with the Morse Scale score. Serum VitD levels were measured using The Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (E.L.I.S.A) protocols of the clinical laboratory of the research.

More than half of the participants were women (68.8%). Forty-four participants (97.7%) were identified with hypovitaminosis D. Out of 45 participants, twenty-five participants (55.5%) showed a severe deficit in VitD ( $<10\text{ng/mL}$ ). Significant differences for the serum levels VitD were observed between participants with or without cognitive impairments ( $P=0.004$ ).

Participants with cognitive impairment showed a significant association between the BI<sup>®</sup> score and the VitD serum level ( $P=0.024$ ), compared to the participants without cognitive impairment ( $P=0.438$ ).

In conclusion, our results suggests that hypovitaminosis D is highly prevalent among elderly people with or without cognitive impairment living in nursing home (97.7%). All cognitive impairment participants showed worst autonomy (100%) compared to the participants without cognitive impairment (44.4%). Association between autonomy and VitD serum level was found in the cognitive impairment participants.

**Keywords:** vitamin D deficiency; undernutrition; Mini Nutritional Assessment; autonomy; Barthel Index, risk of falls, dementia; elderly people.

## Índice

---

Introdução.....	1
Objetivo.....	3
Metodologia.....	4
Resultados.....	8
Discussão.....	12
Conclusão.....	13
Bibliografia.....	14

## Lista de tabelas

---

**Tabela 1-** Caracterização geral da amostra de acordo com a função cognitiva.

**Tabela 2-** Relação entre os níveis plasmáticos de VitD<sub>3</sub>(25-OH) e o estado nutricional, escala de *Barthel* e a escala de *Morse* em pessoas idosas com déficit e sem déficit cognitivo.

## **Lista de abreviaturas**

---

IB- Índice de Barthel

IMC- Índice de Massa Corporal

MMSE- Mini Mental State Examination

MNA- Mini Nutritional Assessment

PMB- Perímetro Médio do Braço

PBP- Perímetro da Barriga da Perna

UVB- Raios Ultravioleta B

VitD- Vitamina D

VitD<sub>3</sub>(25-OH) - 25-hidroxivitamina D



## Introdução

---

Pode dizer-se que a Vitamina D (VitD) é *suis generis* no grupo das vitaminas, uma vez que para além da sua função tradicional de regulação do metabolismo fósforo-cálcio, pode exercer uma função hormonal<sup>1</sup>. A VitD foi descoberta em pesquisas de alimentos no ano de 1913 por McCollum e Davis, sendo o calcitriol (forma ativa da vitamina) isolado anos mais tarde, em 1971, por Kodicek e Norman<sup>2</sup>.

A principal fonte de VitD provém da exposição aos raios ultravioleta B (UVB), sendo o 7-dehidrocolesterol presente na derme e epiderme transformado em vitamina D<sub>3</sub> (colecalciferol). Esta forma não metabolicamente ativa é transportada pela corrente sanguínea até ao fígado, sendo hidroxilado no carbono 25, convertendo-se em 25-hidroxivitamina D<sub>3</sub> [VitD<sub>3</sub>(25-OH)], ou calcidiol<sup>3,4</sup>. Este metabolito liga-se às proteínas plasmáticas, sendo o doseamento dos níveis plasmáticos de VitD<sub>3</sub>(25-OH), o teste mais indicado para avaliar o estado nutricional em VitD<sup>4,5</sup>.

Sabe-se que a VitD através da sua ação no intestino, no rim, no osso e nas glândulas paratiróides assume um papel primordial no metabolismo de regulação fósforo-cálcio, assegurando, entre outras funções, uma mineralização óssea normal<sup>1,2</sup>. Alguns estudos apontam para a sua importância não somente no metabolismo ósseo, mas para a sua associação com os demais órgãos e tecidos e nas suas implicações em doenças não-ósseas<sup>6-14</sup>. A deficiência de VitD tem sido associada à diminuição da força e da massa muscular<sup>7,9,10</sup> e ao mau desempenho cognitivo em idosos<sup>3,7,11-14</sup>.

Clinicamente, o envelhecimento parece ser um fator de risco para diminuição da VitD<sup>8,9,15,16</sup>. Quanto maior a idade, menor a síntese de pró-vitamina D. Uma das causas poderá ser a diminuição da exposição solar verificada nas pessoas idosas, pelo fato de permanecer menos tempo no exterior, acrescida da reduzida síntese cutânea de VitD, devido à pele envelhecida absorver pior os raios UV<sup>9</sup>.

Num estudo realizado pela Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), citado por Souza (2013), observou-se em pacientes idosos institucionalizados ou em ambulatório, uma prevalência de 71,2% e 43,8%, respetivamente, de hipovitaminose D<sup>16</sup>. Segundo o mesmo estudo, os resultados estariam relacionados à capacidade reduzida da pele sintetizar pró-vitamina D, à menor exposição solar, à alimentação inadequada, à menor absorção gastrointestinal e à polimedicação que poderiam interferir na absorção e metabolismo da VitD<sup>16</sup>.

Apesar de ainda não serem completamente consensuais, muitos estudos têm salientado que a VitD é importante para o normal desempenho cognitivo<sup>3,7,11-14</sup>. A plausibilidade biológica desta relação passa pela existência de recetores de VitD localizados em áreas do cérebro responsáveis pelo planeamento, processamento e formação de novas memórias, assumindo deste modo uma função importante, especialmente para a população idosa<sup>17,17,19</sup>.

Verificou-se, a partir de uma meta-análise elaborada por Pludowski e colegas (2013), que as pessoas idosas com deficiência grave em VitD<sub>3</sub>(25-OH), apresentavam um risco aumentado de declínio cognitivo comparativamente com pessoas idosas sem défice de VitD<sub>3</sub>(25-OH)<sup>7</sup>.

Também Llewellyn et al. (2009) conseguiu demonstrar uma relação inversa entre os níveis plasmáticos de VitD<sub>3</sub>(25-OH) e a disfunção cognitiva em pessoas idosas. Segundo este trabalho, pessoas com insuficiência em VitD apresentaram uma diminuição da função cognitiva mais acentuada, em comparação com as pessoas com níveis plasmáticos de VitD<sub>3</sub>(25-OH) normais<sup>14</sup>. Da mesma forma, Balion et al. (2012) também conseguiram evidenciar uma associação positiva e significativa entre a pontuação média do Mini Mental State Examination (MMSE<sup>®</sup>) e os níveis plasmáticos de VitD<sub>3</sub>(25-OH)<sup>20</sup>.

Como a deficiência de VitD é considerada um dos principais determinantes da osteoporose senil, alguns estudos têm associado a sua suplementação não só ao aumento da massa mineral óssea, como também ao aumento da força muscular (Schneider, 2010)<sup>21</sup>. Além disso, outros estudos também relacionam a VitD com o equilíbrio postural e dinâmico nas pessoas idosas, demonstrando que as pessoas idosas com níveis séricos elevados de VitD apresentam maior força muscular e menor risco de queda<sup>7,9,10,16,21</sup>. A relação direta entre o desempenho muscular e a VitD foi sugerida por estudos que evidenciaram a presença de recetores específicos de VitD no músculo<sup>22-24</sup>.

De acordo com trabalhos publicados por Pedrosa (2005), “a miopatia produzida por deficiência de VitD apresenta um quadro clínico característico de dor muscular difusa e fraqueza dos músculos proximais, especialmente dos antigravitacionais (extensores, flexores e abdutores do quadril e extensores e flexores do joelho), produzindo dificuldades no processo de marcha, bem como em atividades mais simples como levantar-se de uma cadeira”<sup>3</sup>. Nestes trabalhos é de realçar que a VitD, por meio de ações sobre a regulação do transporte de cálcio, síntese proteica e cinética da contração, é

essencial para manutenção da massa, da força e da velocidade de contração do músculo esquelético<sup>3</sup>.

Com o envelhecimento, aumenta a incidência de patologias que afetam o controle postural. Sabe-se que para manutenção do controle postural é essencial a força muscular e mobilidade articular adequadas, de forma a reduzir a oscilação do corpo quando este se encontra na postura ereta e parada. Vários investigadores pesquisaram a importância da VitD no aumento da oscilação postural e da incidência de quedas entre idosos<sup>3</sup>. Num estudo realizado com 83 pessoas idosas institucionalizadas, observou-se que aqueles que já tinham sofrido alguma queda apresentavam níveis plasmáticos mais baixos de VitD<sub>3</sub>(25-OH)<sup>25</sup>.

Segundo uma revisão sistemática de oito artigos selecionados, Schneider (2010) concluiu que a suplementação de VitD, associada ou não ao cálcio, confere redução do risco de quedas em pacientes idosos<sup>21</sup>. É interessante ainda destacar que, segundo o mesmo autor, não parece haver relação entre o benefício da suplementação de VitD e a insuficiência orgânica desta, havendo benefícios semelhantes mesmo naquelas pessoas idosas que tinham previamente níveis plasmáticos adequados<sup>21</sup>. Também Lichtenstein (2013), a partir de um trabalho de revisão, mostrou haver vários estudos a associar a suplementação de VitD com a diminuição de fraturas, sendo que esta diminuição poderia ser, pelo menos em parte, devido ao fato das pessoas caírem menos<sup>4</sup>.

Tendo em consideração todos os aspetos acima mencionados, importa realçar a importância do estado nutricional, para modular as mudanças fisiológicas relacionadas à idade, sendo que se destaca o estado nutricional em VitD por ser fundamental no aumento da força muscular e também no equilíbrio postural e dinâmico. Num artigo de revisão, Freitas (2015) demonstrou haver associação entre pessoas idosas desnutridas e o aumento de risco de sarcopenia, com baixos níveis plasmáticos de VitD<sup>26</sup>.

Desta forma, o presente estudo tem por principal objetivo avaliar o estado nutricional em VitD de pessoas idosas institucionalizadas, residentes num Lar, inserido numa comunidade rural e, secundariamente, conhecer a associação com o grau de dependência.

## **Metodologia**

---

Trata-se de um estudo descritivo, transversal, realizado num Lar da Santa Casa da Misericórdia de Arouca. Foram recrutados aleatoriamente quarenta e cinco participantes com mais de 65 anos. Para a realização do estudo considerou-se como critérios de exclusão, idade inferior a 65 anos e suplementação prévia em VitD. Todos os participantes ou seus tutores legais foram informados sobre o estudo e assinaram o consentimento informado. Para inclusão das pessoas idosas com incapacidade de comunicação ou disfunção neurológica, foi prestado esclarecimento junto dos seus familiares ou tutores sobre os objetivos da realização do estudo, assim como o direito à recusa em participar, garantindo-se a confidencialidade da informação recolhida.

A colheita de dados teve lugar entre Dezembro de 2014 e Março de 2015, sendo esta realizada sempre pela mesma Nutricionista. Os questionários foram aplicados por entrevista direta aos participantes e, em algumas situações, solicitava-se a colaboração do familiar ou das funcionárias da instituição.

Foram recolhidos os seguintes dados: demográficos, antropométricos, estado nutricional, níveis plasmáticos de VitD<sub>3</sub>(25-OH), função cognitiva, grau de dependência e risco de queda.

### **Dados antropométricos**

Por limitações técnicas e funcionais decidiu-se estimar o peso e a altura de todos os participantes. O peso foi estimado de forma indireta através das seguintes fórmulas:  $Peso (homem) = (2.31 \times PB) + (1.50 \times PG) - 50.10$ ,  $Peso (mulher) = (1.63 \times PB) + (1.43 \times PG) - 37.46$ <sup>27,28</sup>.

A altura foi estimada através da utilização de fórmulas,  $Altura (homem) = 78.31 + (1.94 \times altura \text{ do joelho}) - (0.14 \times idade)$ ,  $Altura (mulher) = 82.21 + (1.85 \times altura \text{ do joelho}) - (0.21 \times idade)$ <sup>27,28</sup>. Calculou-se o Índice de Massa Corporal (IMC) [peso (kg)/altura<sup>2</sup> (m)] e utilizou-se os pontos de corte propostos por Lipschitz<sup>29</sup>, abaixo de 22 (magreza) e acima de 27 (excesso de peso).

A altura joelho-calcanhar foi medida com uma fita métrica flexível entre a superfície anterior da coxa, cerca de 3.0 cm acima da rótula e o calcanhar, com o joelho e o tornozelo de uma perna dobrados com um ângulo de 90°, enquanto o participante estava deitado, em posição supina ou sentado<sup>30</sup>.

O Perímetro Médio do Braço (PMB) foi medido com o braço despido, estendido ao longo do tronco. Mediu-se o comprimento do braço entre a superfície acromial e o olecrânio do cotovelo (com o braço dobrado em ângulo reto e a palma da mão voltada para cima), determinando-se o ponto médio. Realizou-se a medição nesse ponto com uma fita métrica flexível. O Perímetro da Barriga da Perna (PBP) foi medido com a pessoa idosa sentada e a perna fletida a 90°, medindo-se o perímetro no ponto mais largo da perna<sup>30</sup>.

### **Avaliação do estado nutricional**

O estado nutricional foi avaliado pelo instrumento de rastreio *Mini-Nutritional Assessment* MNA<sup>®</sup>, que foi desenvolvido e validado especificamente para ser usado na avaliação do estado nutricional de pessoas idosas<sup>31</sup>. *The European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN)*, recomenda esta ferramenta para rastrear o estado nutricional e para avaliar o risco de desnutrição em pessoas idosas<sup>31</sup>. É composto por 18 questões visando principalmente três áreas: antropometria (IMC, perda de peso, perímetro médio do braço e perímetro da barriga da perna), avaliação global (estilo de vida, medicação e estado físico e mental) e ingestão alimentar. Consideraram-se os seguintes pontos de corte:  $\leq 17,0$  (desnutrição), 17,1- 23,5 (risco de desnutrição) e  $\geq 24,0$  (sem risco de desnutrição)<sup>31</sup>.

### **Avaliação dos níveis plasmáticos de VitD<sub>3</sub>(25-OH)**

Consideraram-se os níveis plasmáticos de VitD<sub>3</sub>(25-OH) para avaliar o estado nutricional em VitD. Utilizou-se a técnica *The Enzyme-Linked Immunosorbent Assay* (E.L.I.S.A), conforme o protocolo do laboratório. A concentração plasmática de VitD<sub>3</sub>(25-OH) foi expressa em ng/mL. Consideraram-se os seguintes pontos de corte:  $< 10\text{ng/mL}$  (défice grave), 10.1-30 ng/mL (insuficiência),  $> 30.1\text{ng/mL}$  (normal)<sup>32,33</sup>.

### **Avaliação da função cognitiva**

Para avaliar a função cognitiva, utilizou-se o instrumento previamente validado para a população portuguesa – *Mini Mental State Examination* (MMSE®). Esta ferramenta permite avaliar a orientação, a memória e outras capacidades cognitivas. A pontuação obtida permite classificar o grau de severidade do défice cognitivo. A sua cotação global varia entre 0 e 30 pontos, sendo que uma pontuação mais baixa corresponde a uma pior função cognitiva. Utilizaram-se os pontos de corte recomendados para a população Portuguesa, ajustados para a escolaridade: analfabetos (MMSE® ≤ 15.0), 1-11 anos de escolaridade (MMSE® ≤ 22.0) e mais de 11 anos de escolaridade (MMSE® ≤ 27.0)<sup>34</sup>. Uma pontuação <23 pontos é geralmente considerado como indicativo de comprometimento cognitivo clinicamente significativo<sup>35</sup>.

### **Avaliação do grau de dependência**

O estado funcional foi avaliado com o instrumento Índice de *Barthel* (IB®). Este índice é composto por dez atividades consideradas básicas para autonomia na vida diária: continência, incluindo a avaliação da função vesicular e intestinal; tomar banho, comer, vestir, transferência, mobilidade, capacidade de subir escadas e de usar a casa de banho. Cada atividade apresenta entre dois a quatro níveis de dependência, em que 0 pontos corresponde à dependência total, sendo a independência pontuada com 5, 10 ou 15 pontos em função dos níveis de diferenciação. A sua cotação global oscila entre 0 pontos (dependência total) e 100 pontos (independência)<sup>36</sup>.

### **Avaliação do risco de quedas**

Para a avaliação do risco de quedas, optou-se pela utilização da Escala de *Morse* (EM®) - por ser uma ferramenta reconhecida como válida e sensível. Segundo Barnett (2002), a EM é uma ferramenta que foi sujeita a testes para assegurar a sua fiabilidade, sensibilidade e precisão, possuindo uma excelente validade e sensibilidade. Esta consiste em seis variáveis, rápidas e fáceis de pontuar, sendo desta forma um método rápido e simples de avaliar a probabilidade de uma pessoa idosa cair<sup>37</sup>.

## **Análise estatística**

Aplicou-se o teste Kolmogorov-Smirnov para avaliar a normalidade das variáveis. Para as variáveis contínuas calculou-se a média e o desvio-padrão. Para as variáveis categóricas calculou-se a percentagem. Aplicou-se o teste Qui-quadrado de Pearson ou o teste U de Manny-Whitney. Considerou-se o valor de  $P < 0.05$  com significado estatístico. Utilizou-se o Software Package for Social Sciences (SPSS) para o Windows (version 20.0; SPSS, Inc, na IBM Company, Chicago, IL).

## Resultados

---

As características sócio-demográficas, funcionais, cognitivas e nutricionais das pessoas idosas com défice e sem défice cognitivo, estão patentes na tabela 1.

A média para a idade e a escolaridade, observada no grupo com défice e sem défice cognitivo foi de 85,5(6,8) e 81,6(6,7)anos, 1,6(1,9) e 2,7(2,0)anos respetivamente, não se observando diferenças significativas entre os 2 grupos ( $P=0,067$  e  $P=0,071$ , respetivamente). Mais de metade da amostra em ambos os grupos, pertence ao sexo feminino, 70,6% e 67,9%, respetivamente. Em relação à avaliação da capacidade funcional, a escala de Barthel<sup>®</sup> conseguiu evidenciar diferenças significativas no grau de dependência, entre o grupo com défice e sem défice cognitivo ( $P<0,001$ ). Por outro lado, pela aplicação da escala de Morse<sup>®</sup>, não foi possível detetar diferenças significativas em relação ao risco de queda entre os 2 grupos ( $P=0,692$ ). A avaliação da função cognitiva, através da média da pontuação do MMSE<sup>®</sup>, demonstrou diferenças significativas nos 2 grupos ( $P<0,001$ ). A avaliação do estado nutricional pelo IMC, pontuação do MNA<sup>®</sup>, e os níveis plasmáticos de VitD<sub>3</sub>(25-OH) revelou diferenças significativas em ambos os grupos ( $P=0,007$ ,  $P=0,004$  e  $P=0,004$ , respetivamente).



**Tabela 1-** Caracterização geral dos participantes de acordo com a função cognitiva.<sup>1</sup>

Variáveis	Com Déficit Cognitivo (n=17)	Sem Déficit Cognitivo (n=28)	P
<b>Gênero: mulheres</b>	12 (70,6)	19 (67,9)	0,848
<b>Idade (anos)</b>	85,5 (6,8)	81,6 (6,7)	0,067
<b>Escolaridade (anos)</b>	1,6 (1,9)	2,7 (2,0)	0,071
<b>Escala de Barthel®(score)</b>			
Independente	0 (0)	8 (28,6)	<0,001
Moderadamente dependente	4 (23,5)	17 (60,7)	
Severamente dependente	13 (76,5)	3 (10,7)	
<b>Escala de Morse®(score)</b>			
Sem risco	7 (41,2)	9 (32,1)	0.692
Baixo risco	8 (47,0)	16 (57,2)	
Alto risco	2 (11,8)	3 (10,7)	
<b>MMSE® (score)</b>	15,7 (3,4)	24,8 (4,5)	<0,001
Peso (kg)	61,0 (10,3)	70,1 (12,9)	0,018
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	24,2 (3,6)	27,8 (4,4)	0,007
<b>MNA®(score)</b>			
>24,0	3 (17,6)	16 (57,1)	0.004
17,1-23,5	8 (47,1)	11(39,3)	
≤17,0	6 (35,3)	1 (3,6)	
<b>Concentração sérica 25(OH)D<sub>3</sub>(ng/mL)</b>			
≥30,1	1 (5,9)	0 (0)	0,004
10,1-30,0	2 (11,8)	17 (60,7)	
<10,0	14 (82,4)	11 (39,3)	

**Legenda:** <sup>1</sup>os dados são apresentados em número (percentagem) para as seguintes variáveis: gênero, escala de *Barthel*, escala de *Morse*, MNA, concentração sérica 25(OH)D<sub>3</sub>; para as restantes variáveis os dados são apresentados em média (desvio padrão); MMSE, mini-mental state examination; IMC, índice de massa corporal; MNA, mini-nutritional assessment; P<0.05.

A relação entre os níveis plasmáticos de VitD<sub>3</sub>(25-OH) e o estado nutricional, escala de Barthel<sup>®</sup> e a escala de Morse<sup>®</sup> em pessoas idosas com déficit e sem déficit cognitivo pode ser observada na tabela 2.

No grupo das pessoas idosas com déficit cognitivo, observou-se que 82,3% (n=14) da amostra apresentava déficit grave em VitD (<10ng/mL). Foi possível demonstrar uma associação significativa entre o déficit grave em VitD (<10ng/mL) e a pontuação de gravemente dependente da escala de Barthel<sup>®</sup> ( $P=0,024$ ). No grupo das pessoas idosas sem déficit cognitivo, verificou-se que mais de metade da amostra, 60,7% (n=17) apresentava insuficiência em VitD (10,1-30ng/mL). No entanto, não foi possível evidenciar uma associação significativa entre os níveis plasmáticos de VitD<sub>3</sub>(25-OH) e o estado nutricional, o grau de dependência e o risco de queda pela pontuação do MNA<sup>®</sup>, da escala de Barthel<sup>®</sup> e da escala de Morse<sup>®</sup>, respectivamente.

**Tabela 2-** Relação entre os níveis plasmáticos de VitD<sub>3</sub>(25-OH) e o estado nutricional, escala de Barthel e a escala de Morse em pessoas idosas com déficit e sem déficit cognitivo.

		Com déficit cognitivo (n=17)			P	Sem déficit cognitivo (n=28)			P
		VitD <sub>3</sub> (25-OH) (ng/mL)				VitD <sub>3</sub> (25-OH) (ng/mL)			
		n (%)				n (%)			
		<10	10,1 – 30	≥30,1			<10	10,1 – 30	≥30,1
<b>MNA<sup>®</sup></b> <b>(score)</b>	Desnutrição	6 42,9	0	0	0,495	0	1 5,9	0	0,093
	Risco de desnutrição	6 42,9	1 50,0	1 100		7 63,6	4 23,5	0	
	Sem risco de desnutrição	2 14,3	1 50,0	0		4 36,4	12 70,6	0	
<b>Escala Barthel<sup>®</sup></b> <b>(score)</b>	Independente	0	0	0	0,024	2 18,2	6 35,3	0	0,438
	Moderadamente dependente	2 14,3	2 100	0		7 63,6	10 58,8	0	
	Gravemente dependente	12 85,7	0	1 100		2 18,2	1 5,9	0	
<b>Escala de Morse<sup>®</sup></b> <b>(score)</b>	Sem risco	7 50,0	0	0	0,393	2 18,2	7 41,2	0	0,384
	Baixo risco	5 35,7	2 100	1 100		8 72,7	8 47,1	0	
	Alto risco	2 14,3	0	0		1 9,1	2 11,8	0	

## Discussão

---

No presente estudo evidenciou-se que 94,1% das pessoas idosas com déficit cognitivo apresentavam hipovitaminose D. Das pessoas idosas sem déficit cognitivo, todas (100%) apresentavam hipovitaminose D. Neste trabalho foi possível demonstrar que a hipovitaminose D é muito frequente nas pessoas idosas institucionalizadas. Vários estudos<sup>8-10,38-40</sup> confirmam os resultados obtidos. Numa meta-análise realizada por Balion *et al.* (2012) em pessoas idosas com déficit cognitivo, evidenciou-se que a pontuação do MMSE<sup>®</sup> se associava significativamente com os níveis plasmáticos de VitD<sub>3</sub>(25-OH)<sup>20</sup>. Annweiler C. *et al.* (2014) e Van der Schaft *et al.* (2013), demonstraram que o déficit de VitD<sub>3</sub>(25-OH), se associava positivamente com alterações da função cognitiva, potenciando o risco de declínio cognitivo nas pessoas idosas com hipovitaminose D, comparativamente com as pessoas idosas sem hipovitaminose D<sup>41,42</sup>. No presente estudo, foi possível observar que das pessoas idosas com déficit cognitivo e hipovitaminose D, 37% estavam desnutridas, 43,7% em risco de desnutrição, a totalidade (100%) estava dependente e, 56,3% apresentava risco de queda. Das pessoas idosas sem déficit cognitivo e hipovitaminose D, 5,9% estavam desnutridas, 39,3% em risco de desnutrição, 71,4 estavam dependentes e 67,9% apresentavam risco de queda.

Num estudo realizado por Pedrosa e Castro (2005), constatou-se que a hipovitaminose D poderá associar-se com as alterações motoras e funcionais frequentes em algumas pessoas idosas<sup>3</sup>. De realçar, que os resultados obtidos evidenciam uma associação significativa nas pessoas idosas com déficit cognitivo e hipovitaminose D com o grau de dependência, medido pela pontuação obtida na escala de *Barthel*<sup>®</sup>.

No entanto, apesar de ter sido evidenciado por vários estudos<sup>3,4,7,9,10,21-25,37,43</sup> que a hipovitaminose D poderá potenciar o risco de queda, com os resultados obtidos não foi possível observar uma associação significativa entre a função cognitiva e os níveis plasmáticos de VitD<sub>3</sub>(25-OH) e o risco de queda medido pela pontuação obtida na escala de *Morse*<sup>®</sup>. Neste trabalho uma das limitações, poderá ter sido o facto de que ao aplicar a escala de Morse para avaliar o risco de queda, observou-se que a maioria da amostra, para além de não ter historial de queda conforme o item 1 da escala, precisava de ajuda técnica para se deslocar, conduzindo a uma pontuação final subestimada, de baixo ou sem risco de queda.

Contudo, é importante realçar as várias limitações que devem ser consideradas ao interpretar estes resultados, sobretudo a informação de revisões sistemáticas e de meta-análises. Torna-se difícil responder à questão de saber se a deficiência em VitD potencia o declínio cognitivo, ou se as pessoas idosas com alterações da função cognitiva apresentam menor tendência para a exposição solar e síntese cutânea de VitD.

Recentemente, foi publicado um estudo no “JAMA Neurology” que associou baixos níveis plasmáticos de VitD<sub>3</sub>(25-OH) com um declínio rápido da função cognitiva das pessoas idosas, particularmente a nível da memória<sup>44</sup>. Segundo os investigadores do mesmo estudo, estes achados amplificam a importância da identificação da insuficiência em VitD nas pessoas idosas, sendo que já se considera haver dados suficientemente válidos para ser recomendada a suplementação de VitD em indivíduos com mais de 60 anos de idade<sup>44</sup>. Nesta linha de pensamento, também os resultados obtidos no presente estudo são coerentes com os encontrados na literatura, estando bem demonstrada a associação entre a função cognitiva e os níveis plasmáticos de vitD<sub>3</sub>(25-OH).

Em conclusão, os resultados obtidos são de elevada relevância, devendo-se desta forma serem considerados para a prática clínica. No entanto, ainda há muito a ser evidenciado sobre o efeito fisiológico da VitD, para além da função de regulação do metabolismo fósforo-cálcio. Deste modo, a investigação da adequação do *status* da VitD nessas situações deve ser objeto de futuras pesquisas. Dada a importância da temática e das evidências da ação da VitD na saúde músculo-esquelética e osteoarticular da pessoa idosa, seria importante que instituições de longa duração para pessoas idosas, tivessem em consideração a importância de incluir rotinas de exposição solar e ao mesmo tempo disponibilizar um espaço que permitisse uma locomoção segura, de forma a minimizar o risco de queda e assim, incentivar o convívio social e familiar.

## Bibliografia

---

1. Alves M, Bastos M, Leitão F, Marques G, Ribeiro G, Carrilho F. Vitamina D—importância da avaliação laboratorial. *Rev Port Endocrinol Diabetes Metab*. [Internet]. 2013 [acesso em 2015 jul 25]; 8(1):32–39. Disponível em: <http://www.elsevier.pt/pt/revistas/revista-portuguesa-endocrinologia-diabetes-e-metabolismo-356/pdf/S1646343913000084/S300/>
2. DeLuca HF. The vitamin D story: a collaborative effort of basic science and clinical medicine. *Faseb J* [Internet]. 1998 [acesso em 2015 jul 25]; 2:224–36. Disponível em: <http://www.fasebj.org/content/2/3/224.full.pdf>
3. Pedrosa MAC, Castro, ML. Papel da Vitamina D na Função Neuro-Muscular. *Arq Bras Endocrinol Metab* [Internet]. 2005 [acesso em 2015 jul 25]; 49:495–502. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abem/v49n4/a05v49n4.pdf>
4. Lichtenstein A, Ferreira-Júnior M, Sales MM, Aguiar FB, Fonseca LAM, Sumita NM, *et al.* Vitamina D: ações extraósseas e uso racional. *Rev Assoc Med Bras* [Internet]. 2005 [acesso em 2015 jul 25]; 9(5):495–506. Disponível: <http://www.scielo.br/pdf/ramb/v59n5/v59n5a15.pdf>
5. Braga P. Correlação entre os Níveis Séricos da Vitamina D e os Diferentes Subtipos de Tumores Mamários [dissertação] [Internet]. Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra; 2010. [acesso em 2015 jul 25]. Disponível: [https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/13537/1/Tese\\_mestrado\\_Paula%20Braga.pdf](https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/13537/1/Tese_mestrado_Paula%20Braga.pdf)
6. Cardoso S. Vitamina D em Idosos [dissertação] [Internet]. Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto; 1999. [acesso em 2015 jul 25]. Disponível: [https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/54780/6/67598\\_99-26T\\_TL\\_01\\_P.pdf](https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/54780/6/67598_99-26T_TL_01_P.pdf)
7. Pludowski P, Holick MF, Pilz S, Wagner CL, Hollis BW, Grant WB. Vitamin D effects on musculoskeletal health, immunity, autoimmunity, cardiovascular disease, cancer, fertility, pregnancy, dementia and mortality—A review of recent evidence. *Autoimmun Rev*. 2013; 12(10):976–89.
8. Frota KH. Ponto de corte para adequação da concentração sérica de 25 hidroxivitamina D em adultos e idosos: estudo de base populacional [dissertação] [Internet]. Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública [Internet]. 2012 [acesso em 2015 jul 25]. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6138/tde-05092012-102812/pt-br.php>
9. Santos C. A relação entre a vitamina D e a força muscular em idosos: uma revisão da literatura [dissertação] [Internet]. Faculdade de Medicina. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre; 2014 [acesso em 2015 jul 25]. Disponível em:

- <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/106862/000944416.pdf?sequence=1>
10. Muir SW, Montero-Odasso M. Effect of Vitamin D Supplementation on Muscle Strength, Gait and Balance in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Geriatr Soc*. 2011 dez; 59(12):2291-2300.
  11. Glade MJ. A 21st century evaluation of the safety of oral vitamin D. *Nutrition*. 2012; 28(4):344-356.
  12. Schlögl M., Holick M. Vitamin D and neurocognitive function. *Clin Interv Aging* [Internet]. 2014 [acesso em 2015 jul 25]; 9: 559–568. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3979692/>
  13. Nimitphong H, Holick MF. Vitamin D, neurocognitive functioning and immunocompetence. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2011 Jan; 14(1):7-14.
  14. Llewellyn JD, Langa KM, Lang, IA. Serum 25-Hydroxyvitamin D Concentration and Cognitive Impairment. *J Geriatr Psychiatry Neurol* [Internet]. 2009 [acesso em 2015 jul 25]; 22(3):188-195. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2730978/>
  15. Scalco R. Prevalência de Hipovitaminose D em Idosos Residentes em Clínicas Geriátricas Benéficas de Porto Alegre [dissertação] [Internet]. Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2008 [acesso 2015 jul 25]. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/12943/000635299.pdf?sequence=1>
  16. Souza CG. A Importância da Vitamina D na Prevenção de Quedas em Idosos [dissertação] [Internet]. Faculdade de Medicina. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre; 2013 [acesso em 2015 jul 25]. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/78450/000899688.pdf?sequence=1>
  17. Buell JS, Dawson-Hughes B. Vitamina D and neurocognitive dysfunction: preventing “D”ecline?. *Mol Aspects Med*; [Internet]. 2008 [acesso em 2015 jul 25]; 29:415-22. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2829975/>
  18. Zhao Y, Sun Y, Ji HF, Shen L. Vitamin D levels in Alzheimer's and Parkinson's diseases: a meta-analysis. *Nutrition*; [Internet]. 2013 [acesso em 2015 jul 25]; 29(6):828-32. Disponível em: [http://www.nutritionjrn.com/article/S0899-9007\(12\)00465-0/fulltext](http://www.nutritionjrn.com/article/S0899-9007(12)00465-0/fulltext)
  19. Mohajeri MH, Troesch B, Weber P. Inadequate supply of vitamins and DHA in the elderly: Implications for brain aging and Alzheimer-type dementia. *Nutrition*; [Internet]. 2015 [acesso em 2015 dez 5]; 31(2):261-75. Disponível em: [http://www.nutritionjrn.com/article/S0899-9007\(14\)00339-6/pdf](http://www.nutritionjrn.com/article/S0899-9007(14)00339-6/pdf)

20. Balion C, Griffith LE, Strifler L, Henderson M, Patterson C, Heckman G, *et al.* Vitamin D, cognition, and dementia: a systematic review and meta-analysis. *Neurology*; [Internet]. 2012 [acesso em 2015 jul 25]; 79(13):1397–1405. Disponível: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3448747/>
21. Mello RGB, Schneider RH, Collares FM, Dalacorte RR. Vitamin D and prevention of falls in the elderly: a systematic review. *Scientia Medica (Porto Alegre)*; [Internet]. 2010 [acesso em 2015 jul 25]; 20(2):200-206. Disponível em: <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/scientiamedica/article/view/5460/5433>
22. Bischoff-Ferrari HA, Willett WC, Wong JB, Giovannucci E, Dietrich T, Dawson-Hughes B. Fracture prevention with vitamin D supplementation: a meta-analysis of randomized controlled trials. *JAMA* [Internet]; 2005 [acesso em 2015 jul 25]; 293: 2257-64. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.547.9952&rep=rep1&type=pdf>
23. Bischoff HA, Stähelin HB, Dick W, Akos R, Knecht M, Salis C, *et al.* Effects of vitamin D and calcium supplementation on falls: a randomized controlled trial. *J Bone Miner Res* [Internet]; 2003 [acesso em 2015 jul 25]; 18: 343-51. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1359/jbmr.2003.18.2.343/full>
24. Bischoff-Ferrari HA, Conzelmann M, Stähelin HB, Dick W, Carpenter MG, Adkin AL, *et al.* Is fall prevention by vitamin D mediated by a change in postural or dynamic balance?. *Osteoporos Int* [Internet]. 2006 [acesso em 2015 jul 25]; 17: 656. Disponível em: <http://link.springer.com/article/10.1007/s00198-005-0030-9>
25. Stein MS, Wark JD, Scherer SC, Walton SL, Chick P, Di Carantonio M, *et al.* Falls relate to vitamin D and parathyroid hormone in an Australian nursing home and hostel. *J Am Geriatr Soc* [Internet]. 1999 [acesso em 2015 jul 25]; 47:1195-201. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1532-5415.1999.tb05199.x/full>
26. Freitas AF, Prado MA, Cação JC, Beretta D, Albertini S, *et al.* Sarcopenia and nutritional status of elderly: a review of the literature. *Arq. Ciênc. Saúde* [Internet]. 2015 [acesso em 2015 dez 3]; 22(1) 09-13. Disponível em: [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:j0f-DC\\_CjZsJ:www.cienciasdasaude.famerp.br/index.php/racs/article/download/19/pdf\\_2+&cd=1&hl=pt-PT&ct=clnk&gl=pt](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:j0f-DC_CjZsJ:www.cienciasdasaude.famerp.br/index.php/racs/article/download/19/pdf_2+&cd=1&hl=pt-PT&ct=clnk&gl=pt)
27. Cervi A, Franceschini SC, Priore SE. Análise crítica do uso do índice de massa corporal para idosos. *Rev Nutr* [Internet]. 2005 [acesso em 2015 dez 3]; 18(6):765-75. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rn/v18n6/a07v18n6.pdf>
28. Chumlea WC, Guo S, Roche AF, Steinbaugh ML. Prediction of body weight for the nonambulatory elderly from anthropometry. *J Am Diet Assoc* [Internet].



- 1988 [acesso em 2015 dez 3]; 88(5):564-8. Disponível em:  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3367012>
29. Lipschitz DA. Screening for nutritional status in the elderly. Prim Care [Internet]. 1994 [acesso em 2015 dez 3]; 21(1):56-7. Disponível em:  
<https://books.google.pt>.
30. Machado MMO, Santos ACO, Leite EM. Envelhecimento e alterações do estado nutricional. Geriatria e Gerontologia [Internet]. 2010 [acesso em 2015 dez 3]; 4(3):168-175. Disponível em: <http://sbgg.org.br/wp-content/uploads/2014/10/2010-4.pdf>
31. Amaral TF, Martins CP, Correia JR. Undernutrition risk screening and length of stay of hospitalized elderly. J Nutr Elder [Internet]. 2005 [acesso em 2015 set 3]; 25(2):5-21. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17182464>
32. Holick, MF. Vitamin D Deficiency. N Engl J Med [Internet]. 2007 [acesso em 2015 set 3]; 357(3):266-81. Disponível em:  
[https://www.grc.com/health/pdf/vitamin\\_d\\_deficiency\\_medical\\_progress.pdf](https://www.grc.com/health/pdf/vitamin_d_deficiency_medical_progress.pdf)
33. Pearce SH, Diagnosis and management of vitamin D deficiency. BMJ [Internet]. 2010 [acesso em 2015 dez 26]; 340:142-47. Disponível em:  
<https://weblearn.ox.ac.uk/access/content/group/b6eb0442-7719-4f6f-b0da-f36b91c6c235/BM1%20Year%20%20Learning%20resources/Calcium%20regulation/Vit%20D%20review%20BMJ%20Pearce%202010.pdf>
34. Morgado J, Rocha CS, Maruta C, Guerreiro M, Martins IP. New normative values for the Mini-Mental Examination. Sinapse [Internet]. 2009 [acesso em 2015 dez 3]; 9:10-6. Disponível em:[https:// www.spneurologia.com/](https://www.spneurologia.com/)
35. Guerreiro MMG. Contributo da Neuropsicologia para o estudo das demências. [Dissertação] [Internet]. Faculdade de Medicina de Lisboa. 1998 [acesso em 2015 set 3]. Disponível: [repositorio.ismt.pt](http://repositorio.ismt.pt)
36. Liu KP, Chan CC, Chu MM, Ng TY, Chu LW, Hui FS, Yuen HK, Fisher AG. Activities of daily living performance in dementia. Acta Neurol Scand [Internet]. 2007 [acesso em 2015 set 3]; 116:91-5. Disponível em:  
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1600-0404.2007.00800.x/full>
37. Barnett K. Reducing patients falls project. Mid Yorkshire Hospitals [Internet]. 2002 [acesso em 2015 set 3]. Disponível em:  
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.170.9081&rep=rep1&type=pdf>
38. Ferreira MJLL. Carências Nutritivas no Idoso [dissertação] [Internet]. Escola Superior De Educação João De Deus, Lisboa; 2012 [acesso em 2015 set 20] Disponível em:  
<http://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/3565/1/TeseMariaJoaoFerreira.pdf>

39. Costa IFO, Carvalho CMRG. Vitamina D: deficiência na pessoa idosa e papel na adiposidade corporal. Revista SPCNA [Internet]. 2012 [acesso em 2015 set 20]; 18(1):19-27. Disponível em:  
[http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:kYAqjpAmwMMJ:www.spcna.pt/download.php%3Fpath%3Dpdfs%26filename%3DREV\\_2012\\_1\\_019-027\\_Rah\\_2012\\_1\\_artigo\\_3.pdf+%&cd=1&hl=pt-PT&ct=clnk&gl=pt](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:kYAqjpAmwMMJ:www.spcna.pt/download.php%3Fpath%3Dpdfs%26filename%3DREV_2012_1_019-027_Rah_2012_1_artigo_3.pdf+%&cd=1&hl=pt-PT&ct=clnk&gl=pt)
40. Paiva CAC, Bettinelli LA, Portella MR, Pasquallotti A. Prevalência de Hipovitaminose de sua severidade em idosos institucionalizados no Município de Passo Fundo. Revista Contexto e Saúde [Internet]. 2011 [acesso em 2015 set 20]; 10 (20):1243-1250. Disponível em:  
<https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoesaude/article/viewFile/1782/1483>
41. Annweiler C, Karras SN, Anagnostis P, Beauchet O. Vitamin D supplements: a novel therapeutic approach for Alzheimer patients. Front Pharmacol [Internet]. 2014 [acesso em 2015 set 20]; 5:6. Disponível em:  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3904112/>
42. van der Schaft J, Koek HL, Dijkstra E, Verhaar HJ, van der Schouw YT, Emmelot-Vonk MH. The association between vitamin D and cognition: a systematic review. Ageing Res Ver. 2013; 12(4):1013-23.
43. Mello, RGB, Schneider RH, Collares FM, Dalacorte RR. Vitamin D and prevention of falls in the elderly: a systematic review. Scientia Medica (Porto Alegre) [Internet]. 2010 [acesso em 2015 set 20]; 20 (2):200-206. Disponível em:  
[http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:\\_4DmuomCSEcJ:revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/scientiamedica/article/download/5460/5433+%&cd=1&hl=pt-PT&ct=clnk&gl=pt](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:_4DmuomCSEcJ:revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/scientiamedica/article/download/5460/5433+%&cd=1&hl=pt-PT&ct=clnk&gl=pt)
44. Miller JW, Harvey DJ, Beckett LA, Green R, Farias ST, Bruce R, *et al.* Vitamin D Status and Rates of Cognitive Decline in a Multiethnic Cohort of Older Adults. JAMA Neurol [Internet]. 2015 [acesso em 2015 dez 5]; 72(11):1295-1303. Disponível em:  
<http://archneur.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=2436596>