

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FARMACOLOGIA**

**JOZIANE BRESOLA**

**CARÊNCIA DE VITAMINA D NA POPULAÇÃO GERIÁTRICA: UM ESTUDO DE  
REVISÃO**

**CRICIÚMA, AGOSTO DE 2015**

**JOZIANE BRESOLA**

**CARÊNCIA DE VITAMINA D NA POPULAÇÃO GERIÁTRICA: UM ESTUDO DE  
REVISÃO**

Monografia apresentada ao curso de pós-graduação em Farmacologia, na Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC, para a obtenção do título de Especialista em Farmacologia.

Prof<sup>a</sup> Orientadora: Msc. Angela Cristina Bet.

**CRICIÚMA, AGOSTO DE 2015**

## RESUMO

A expressão vitamina D é uma denominação empregada para designar os diversos compostos que possuem a função clássica de manter o equilíbrio do metabolismo ósseo. Os mais importantes o ergocalciferol (D<sub>2</sub>) e o colecalciferol (D<sub>3</sub>), embora cerca de dez compostos expressem atividade de vitamina D. Ambas participam dos mesmos processos biológicos e das mesmas vias de metabolização, com potências biológicas equivalentes. A deficiência de vitamina D é um problema que, embora se estime ser muito prevalente, é pouco reconhecido, porque as suas manifestações clínicas surgem apenas numa fase tardia. Dados mundiais mostram que grande parte da população idosa independente e idosos pacientes institucionalizados são deficientes ou insuficientes em vitamina D, sendo as mulheres mais afetadas que os homens. O objetivo do estudo foi analisar os problemas relacionados à hipovitaminose de vitamina D na população geriátrica. Concluiu-se que existem evidências de que a presença de baixos níveis plasmáticos de vitamina D estaria envolvida na fraqueza muscular associada ao envelhecimento. As reações da hipovitaminose variam de osteomalacia com hiperparatiroidismo secundário, com a perda de osso, aumento do risco de queda e aumento do risco de fratura de acordo com o grau de deficiência.

**Palavras-chave:** Vitamina D. Idosos. Hipovitaminose. Suplementação.

Dedico este trabalho a minha mãe, pelo exemplo de vida, amor, sabedoria e por ter me ensinado as coisas mais belas e essenciais da vida.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela soberania em todas as coisas, e por ter me dado força, coragem e sabedoria para cumprir mais esta jornada.

A minha mãe, Terezinha, pelo exemplo de vida.

Ao Júnior pela presença sempre constante, para a qual as palavras são indispensáveis.

À professora orientadora, pela condução do estudo.

Aos professores e colegas do curso, pela convivência, amizade e companheirismo.

E às demais pessoas que de forma direta ou indiretamente, ajudaram a concretizar este estudo.

“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar. Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota”.

(Madre Teresa de Calcutá)

## LISTA DE ABREVIATURAS

AIDS – Síndrome da Imunodeficiência Adquirida  
Cai - cálcio ionizado circulante  
DHC - Deidrocolesterol  
DMT1 - Diabetes Mellitus Tipo 1  
EM - Esclerose Múltipla  
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada  
ml - mililitro  
NK - Natural Killer  
ng - nanograma  
OHD - hidroxicalciferol  
ONU – Organizações das Nações Unidas  
PTH - hiperparatiroidismo  
R-UV - radiação ultravioleta  
RVD - Receptor de Vitamina D  
SBEM - Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Metabolismo da vitamina D.....	20
---	----



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Principais fontes de vitamina D por meio de alimentos .....	18
Figura 1 - Metabolismo da vitamina D.....	20
Tabela 2 - Definição da reserva corporal de vitamina D baseada nos níveis séricos de 25OHD .....	25

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
1.2 SITUAÇÃO PROBLEMA .....	12
1.3 OBJETIVOS .....	13
<b>1.3.1 Objetivo geral</b> .....	<b>13</b>
<b>1.3.2 Objetivos específicos</b> .....	<b>13</b>
1.4 JUSTIFICATIVA .....	13
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>15</b>
2.1 DEFINIÇÃO DE VITAMINA D .....	15
2.2 DESCOBERTA.....	16
2.3 FUNÇÕES.....	17
2.4 FONTES.....	18
2.5 SÍNTESE NO ORGANISMO .....	19
2.6 DEFICIÊNCIA - HIPOVITAMINOSE.....	21
2.7 FATORES DE RISCO E PREVALÊNCIA PARA HIPOVITAMINOSE .....	22
2.8 NECESSIDADE DIÁRIA.....	25
2.9 SUPLEMENTAÇÃO .....	27
2.10 DADOS DA POPULAÇÃO IDOSA NO BRASIL .....	28
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	<b>34</b>
<b>5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b> .....	<b>35</b>
5.1 ESTATÍSTICAS RELACIONADAS À HIPOVITAMINOSE DE VITAMINA D NA POPULAÇÃO GERIÁTRICA .....	35
5.2 CAUSAS DA HIPOVITAMINOSE.....	36
5.3 PRINCIPAIS DOENÇAS E PROBLEMAS ASSOCIADOS À CARÊNCIA DE VITAMINA D NOS IDOSOS .....	37
5.4 FORMAS DE TRATAMENTO E PREVENÇÃO DE HIPOVITAMINOSE NA POPULAÇÃO SENIL.....	38
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>41</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As vitaminas pertencem a uma classe de compostos orgânicos complexos, e são encontradas em quantidades reduzidas (micronutrientes) na maioria dos alimentos. São essenciais para o bom funcionamento de muitos processos fisiológicos do corpo humano. As vitaminas desempenham uma grande variedade de funções em nosso organismo: algumas são co-fatores em atividades enzimáticas (coenzimas), algumas são antioxidantes (ajudam a proteger o corpo dos danos adjuvantes da presença do oxigênio) e uma (vitamina D) é uma pró-hormônio. Cada uma das vitaminas desempenha uma função específica, apesar de muitas vezes as suas ações se complementarem. Podem também interagir com outros nutrientes, como os minerais, os hidratos de carbono e as proteínas. Logo, resumidamente, as vitaminas asseguram o funcionamento adequado do organismo, em todos os aspectos (SILVA; MURA, 2010).

Além das propriedades nutricionais, as vitaminas presentes nos alimentos apresentam propriedades funcionais no que diz respeito ao poder redutor, sequestrador de radicais livres, reações de escurecimento e precursores de aroma e sabor (SILVA; MURA, 2010).

Entre as várias vitaminas, a vitamina D é um hormônio esteroide encontrado em animais. Sua função clássica consiste na manutenção do equilíbrio do metabolismo ósseo. Essa vitamina também pode ser encontrada na forma vegetal como vitamina D<sub>2</sub> ou ergocalciferol, e pode ser ingerida por meio da alimentação ou formada endogenamente em tecidos cutâneos após a exposição à radiação ultravioleta (TEIXEIRA; COSTA, 2012). Apesar de ser um hormônio, é considerada vitamina por também ser obtida por fonte dietética (RECH, 2014).

Atualmente, a insuficiência/deficiência de vitamina D tem sido considerada um problema de saúde pública no mundo todo, em razão de suas implicações no desenvolvimento de diversas doenças. Níveis insuficientes de vitamina D vêm sendo implicados na patogênese e na progressão de várias outras desordens, incluindo doenças cardiovasculares, câncer de cólon e próstata, esclerose múltipla, diabetes melito tipos 1 e 2, doença inflamatória intestinal, entre outras (SILVA et al, 2008).

Devido a isso, a vitamina D vem sendo uma das principais e mais estudadas substâncias do organismo humano. Vários estudos apontam para a sua importância não somente no metabolismo ósseo, mas para sua correlação com os demais órgãos e

tecidos e suas implicações em doenças não-ósseas. Esse é um fato relevante, já que historicamente a indicação clássica do uso da vitamina D é para a prevenção de doenças ósseas como osteoporose, osteopenia, entre outras.

Na verdade, a deficiência de vitamina D é considerada um dos principais determinantes da osteoporose senil e tem se mostrado muito mais frequente do que se imaginava no indivíduo idoso. Estes efeitos tornaram-se relevantes na prevenção das fraturas osteoporóticas (PEDROSA; CASTRO, 2005).

Na verdade, os efeitos da deficiência ou insuficiência de vitamina D nos parâmetros da função neuromuscular em idosos têm ganhado cada vez mais atenção dos pesquisadores (PEDROSA; CASTRO, 2005).

Frente a isso, este estudo aborda os problemas relacionados à hipovitaminose de Vitamina D na população geriátrica, visando oferecer uma contribuição teórica para se relacionar as formas para tratamento e prevenção de hipovitaminose na população senil.

## 1.2 SITUAÇÃO PROBLEMA

Antes da década de 1930, o raquitismo ou deficiência grave de vitamina D na infância, era epidemia no mundo, atingindo cerca de 85% das crianças em cidades industriais. Por este motivo, em muitos países, o leite e fórmulas infantis passaram a ser fortificados com vitamina D, tornando o raquitismo quase erradicado. Apesar destas medidas de saúde pública, pesquisas recentes têm encontrado uma elevada prevalência de deficiência de vitamina D em populações idosas e em jovens adultos saudáveis (SILVA; MURA, 2010).

Desse modo, a falta da vitamina D é um achado comum na população, principalmente entre idosos, devido à combinação de diminuição da sua ingestão e absorção, associada à exposição limitada à luz solar (BURKIEWCZ, 2012).

A população geriátrica é mais sensível à hipovitaminose D por vários motivos, entre eles por se expor menos ao sol, ter sua capacidade de produção cutânea de vitamina D reduzida, alimentar-se de forma inadequada, absorver menos vitamina D pelo trato gastrointestinal, usar múltiplas drogas que interferem na absorção/metabolização da vitamina D e apresentar comprometimento renal. Dentro deste grupo, pacientes institucionalizados ou acamados têm um risco ainda maior para esta situação, que se reflete em um aumento de até 10,5 vezes no risco de fratura

(SARAIVA et al, 2007).

Diante disso, este estudo busca responder à seguinte questão: Quais os problemas relacionados à hipovitaminose de Vitamina D na população geriátrica?

### 1.3 OBJETIVOS

#### 1.3.1 Objetivo geral

Analisar os problemas relacionados à hipovitaminose de Vitamina D na população geriátrica.

#### 1.3.2 Objetivos específicos

- Apresentar aspectos sobre a vitamina D, tais como definição, descoberta, funções, entre outros;
- Avaliar as causas de hipovitaminose de vitamina D em idosos;
- Verificar as estatísticas relacionadas à carência de vitamina D na população geriátrica;
- Identificar as principais doenças e problemas associados à hipovitaminose nessa população;
- Relacionar as formas para tratamento e prevenção de hipovitaminose na população senil.

### 1.4 JUSTIFICATIVA

A velhice é uma fase da vida, posterior à idade adulta, que se caracteriza pelo amadurecimento e, junto com ele, pelas dificuldades decorrentes do decaimento do corpo e da mente. É a última fase ou ciclo da vida e impõe aos seres humanos um declínio das suas funções fisiológicas, funcionais e cognitivas. Não há como negar que a velhice representa uma fase em que o corpo não apresenta a mesma vitalidade e a mente não é mais tão rápida na captação e no processamento das mensagens recebidas (AFONSO, 2014).

No Brasil, estima-se que em 2040, o número de pessoas com mais de 50 anos vai superar os indivíduos de 0 a 30 anos, de acordo com análise divulgada em 2010 pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA, com base nos dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 2009 do Instituto Brasileiro de Geografia

e Estatística (IBGE). Ou seja, o envelhecimento populacional é um fenômeno mundial, mas no Brasil ocorre de forma acelerada (BRAGA, 2011).

Pelo fato de que a população mundial e especialmente a brasileira virem passando por um rápido processo de envelhecimento, os estudiosos têm dedicado atenção devida a esse fenômeno, que vem sendo alvo de profundas pesquisas de sociólogos, antropólogos, demógrafos, psicólogos, assistentes sociais, médicos, enfermeiros, fisioterapeutas, farmacêuticos e nutrólogos.

Dessa forma, pode-se justificar este estudo à medida que o mesmo procura abordar uma população numerosa no Brasil, com estatísticas apontado para um crescimento crescente de idosos em um horizonte próximo.

Com isso, acredita-se que ao analisar os problemas relacionados à tal hipovitaminose na população geriátrica, pode-se fornecer aspectos para a identificação de fatores de risco modificáveis relacionados à inadequação das concentrações séricas dessas vitaminas nos idosos, o que é importante para direcionar ações mais efetivas na prevenção dessas deficiências.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, apresenta-se a revisão da literatura que fundamenta teoricamente o estudo, no qual se verifica a definição, descoberta, funções, fontes, síntese no organismo, hipovitaminose ou deficiência, além de outros itens relacionados ao tema em estudo.

### 2.1 DEFINIÇÃO DE VITAMINA D

A vitamina D é uma vitamina lipossolúvel essencial a inúmeros processos fisiológicos (CARVALHO; BARGE, 2011). Atualmente, são conhecidos aproximadamente 41 metabólitos de vitamina D, entre eles o 1,25 dihidroxicalciferol [1,25(OH)<sub>2</sub>D], um importante hormônio que atua como ligante para o fator de transcrição nuclear por meio do Receptor de Vitamina D - RVD, que regula a transcrição gênica e a função celular em diversos tecidos (TEIXEIRA; COSTA, 2012).

Embora seja denominada vitamina, conceitualmente se trata de um pré-hormônio. Juntamente com o paratormônio (PTH), ambos atuam como importantes reguladores da homeostase do cálcio e do metabolismo ósseo (MAEDA et al, 2014).

O termo vitamina D engloba um grupo de moléculas secosteroides derivadas do 7-deidrocolesterol (7-DHC) interligadas através de uma cascata de reações fotolíticas e enzimáticas que acontecem em células de diferentes tecidos. Sob essa denominação ampla abrangem-se tanto o metabólito ativo (1 $\alpha$ ,25-diidroxi-vitamina D ou calcitriol) como seus precursores (entre eles a vitamina D<sub>3</sub> ou colecalciferol, vitamina D<sub>2</sub> ou ergosterol e a 25-hidroxitamina D ou calcidiol) (CASTRO, 2011).

A principal função consiste na regulação da homeostase do cálcio, formação e reabsorção óssea, através da sua interação com as paratireoides, os rins e os intestinos (MARQUES et al, 2010). Ambas participam dos mesmos processos biológicos e das mesmas vias de metabolização, com potências biológicas equivalentes (PEDROSA; CASTRO, 2005).

Contudo, considerando a sua disponibilidade, metabolismo e mecanismo de ação, é mais correto considerar a vitamina D como um hormônio esteróide do que como uma vitamina no sentido clássico (BRUM et al, 2014).

## 2.2 DESCOBERTA

No início de 1900, a vitamina D foi reconhecida por Fiesen, ao observar que a exposição solar era extremamente eficaz no tratamento não apenas do raquitismo, mas também de algumas doenças de pele, como o Lupus Vulgaris. Em 1915, Hoffman comparou a mortalidade por câncer com a latitude das cidades e verificou que quanto maior a distância do Equador, maior a taxa de mortalidade pela doença. Com o passar dos anos percebeu-se, através de diversos estudos, a possibilidade de efeitos extra-ósseos desta vitamina (RECH, 2014).

Contudo, a vitamina D em processos metabólicos é pesquisada desde o século XVII e foi objeto de prêmio Nobel em 1938 (SCHUCH; GARCIA; MARTINI, 2009).

Esta vitamina foi por algum tempo, confundida com a vitamina A, mas, em 1917, Mallamby e, posteriormente, McCollun, em 1922, mostraram a importância de um fator dietético responsável pelo raquitismo. Esse fator estava presente em óleos de fígado de bacalhau e, posteriormente, também identificado em outros óleos naturais (SILVA; MURA, 2010)

Com isso, no início do século XX, a Vitamina D foi considerada um micronutriente, pois a administração oral de uma colher de sopa de óleo de fígado de bacalhau por dia curava as crianças com raquitismo e se acreditava que a mesma atuaria como um co-fator enzimático. Na década de 1930, descobriu-se que a exposição à luz solar ou ultravioleta artificial formava vitamina D<sub>3</sub> (colecalfiferol) a partir da conversão de um precursor, 7-deidrocolesterol (pró-vitamina D), e que este mecanismo mantinha níveis adequados desta vitamina em seres humanos. Em meados dos anos de 1960, esta vitamina começou a ser vista como um hormônio esteróide e seu derivado ativo foi identificado no final desta mesma década (PREMAOR; FURLANETTO, 2006).

Em 1971, a 1,25-dihidroxitamina D<sub>3</sub> [1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>] foi isolada por Kodicek e Norman, e sua estrutura identificada por Holick. Ainda naquele mesmo ano, Lawson determinou que este metabólito era produzido no rim a partir da hidroxilação da 25-hidroxitamina D<sub>3</sub> [25(OH)D<sub>3</sub>] antes de agir nos órgãos-alvo. Iniciava-se ali o entendimento que se tem da Vitamina D (PREMAOR; FURLANETTO, 2006), hormônio complexo, pluripotente, tal como se conhece nos tempos atuais (MARQUES et al, 2010).



## 2.3 FUNÇÕES

À vitamina D, é primariamente atribuído o papel de importante regulador da fisiologia osteomineral, em especial do metabolismo do cálcio. Entretanto, a 1,25(OH)<sub>2</sub>D está envolvida na homeostase de vários outros processos celulares, entre eles a síntese de antibióticos naturais pelas células de defesa dos mamíferos; na modulação da autoimunidade e síntese de interleucinas inflamatórias; no controle da pressão arterial. Além disso, como participa da regulação dos processos de multiplicação e diferenciação celular, é atribuído também a ela papel antioncogênico (CASTRO, 2011).

Por meio de suas funções no intestino, rins, ossos e glândulas paratiróides, a vitamina D torna-se um hormônio fundamental para a homeostase do cálcio e para o desenvolvimento de um esqueleto saudável (PEDROSA; CASTRO, 2005). Isso porque, a sua forma ativa (calcitriol) estimula a absorção intestinal de cálcio, atua sobre a mineralização óssea e regula a síntese e secreção do paratormônio (SARAIVA et al, 2007).

Entre seus efeitos estão as ações sobre o músculo esquelético envolvendo o transporte de cálcio e a síntese protéica (PEDROSA; CASTRO, 2005).

Porém, nos últimos anos, a vitamina D e seus pró-hormônios têm sido alvo de inúmeras pesquisas que comprovaram que sua função vai além do metabolismo do cálcio e da formação óssea. Isso porque, em nível celular, a vitamina D induz paragem do ciclo celular, diferenciação e apoptose em vários tipos celulares. Essa ação sistêmica deve-se à expressão do Receptor de Vitamina D numa ampla variedade de tecidos corporais como cérebro, coração, pele, intestino, gônadas, próstata, mamas e células imunológicas, além de ossos, rins e paratireoides (TEIXEIRA; COSTA, 2015).

Estudos também sugerem que a vitamina D pode modular o sistema imune inato. A hipovitaminose D pode apresentar um impacto negativo nas doenças infecciosas. Foi visto que a 1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub> tem uma ação antimicrobiana, incluindo o *Mycobacterium tuberculosis*, por meio do estímulo da produção da catelicidina (proteína que age na destruição de agentes patológicos) (MAEDA et al, 2014).

## 2.4 FONTES

A principal fonte da vitamina D é representada pela formação endógena nos tecidos cutâneos após a exposição à radiação ultravioleta (R-UV) (BRUM et al, 2014; MARQUES et al, 2010). A produção após alguns minutos de exposição solar excede facilmente as fontes alimentares. Pode haver uma produção de 20000 UI de vitamina D em 30 minutos de exposição, o equivalente a 200 copos de leite (RECH, 2014).

Uma fonte alternativa e menos eficaz de vitamina D é a dieta, responsável por apenas 20% das necessidades corporais, mas que assume um papel de maior importância em idosos, pessoas institucionalizadas e habitantes de climas temperados (MARQUES, 2010).

Esta vitamina ocorre naturalmente em alimentos de origem animal, na forma de colecalciferol (ou vitamina D3). São especialmente ricos em vitamina D os peixes gordos, óleo de peixe, gema de ovo (SARAIVA et al, 2007). Também é encontrada em quantidades pequenas e altamente variáveis na manteiga e na nata. O leite, no entanto, tem baixa concentração desta vitamina (CARVALHO; BARGE, 2011). O óleo de fígado de peixes é considerado a melhor fonte de vitamina D, e foi reconhecida historicamente como a forma de cura para o raquitismo (BRUM et al, 2014).

A tabela 1 apresenta as fontes principais de vitamina D cuja fonte é a dieta.

Tabela 1 – Principais fontes de vitamina D por meio de alimentos

Óleo de fígado de bacalhau	400–1.000 UI/1colher de chá (D3)
Salmão fresco selvagem	600–1.000 UI/100 mL (D3)
Salmão fresco criado em cativeiro	100–250 UI/100 mL (D3, D2)
Salmão enlatado	300–600 UI/100 mL (D3)
Sardinhas em lata	300 UI/100 mL (D3)
Cavala em lata	250 UI/100 mL (D3)
Atum em lata	236 UI/100 mL (D3)
Cogumelos shiitake frescos	100 UI/100 mL (D2)
Cogumelos shiitake secos	1.600 UI/100 mL (D2)
Gema de ovo	20 UI/unidade (D3,D2)

Fonte: Linchtenstein (2012, p. 496)

Acredita-se que as melhores fontes dietéticas animais de vitamina D3 são peixes de água salgada (especialmente salmão, sardinha, arenque, atum e cavala),

fígado e gema do ovo (TEIXEIRA; COSTA, 2012).

As fontes vegetais que fornecem vitamina D são os cogumelos (CARVALHO; BARGE, 2011).

Dessa forma, as fontes alimentares de vitamina D são pobres, e os alimentos mais ricos (peixes de águas frias e cogumelos) não fazem parte do cardápio habitual de grande parte da população (SARAIVA et al, 2007).

## 2.5 SÍNTESE NO ORGANISMO

A síntese endógena da vitamina D ocorre na epiderme sob ação da radiação ultra-violeta B (UV-B) (CARVALHO; BARGE, 2011). A partir da exposição aos raios ultravioleta B (UVB), o 7-deidrocolesterol presente na derme e epiderme é transformado em vitamina D<sub>3</sub>. Esta forma não metabolicamente ativa é transportada pela corrente sanguínea até o fígado, onde sofre uma hidroxilação no carbono 25, tornando-se a 25-hidroxivitamina ou calcidiol. A maioria da 25 vitamina D produzida é depositada no tecido gorduroso, seu principal reservatório (PEDROSA; CASTRO, 2005).

É um processo composto por várias etapas, tendo início na pele, a nível das membranas celulares dos queratinócitos. Este produto é então transportado até ao fígado, onde, por hidroxilação, é convertido em 25-hidroxivitamina D<sub>3</sub> (25(OH)D<sub>3</sub>). A forma ativa da vitamina D, a 1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>, é formada nos túbulos proximais do rim através da enzima 1 $\alpha$ -hidroxilase.

Durante essa exposição à radiação ultravioleta, o 7-deidrocolesterol sofre conjugação de pontes de hidrogênio nos carbonos C5 e C7, originando a pré-vitamina D<sub>3</sub>. Essa molécula termolábil, após aproximadamente 24 horas, sofre rearranjo molecular dependente da temperatura, formando homodímeros, dando origem à vitamina D<sub>3</sub> (TEIXEIRA; COSTA, 2012).

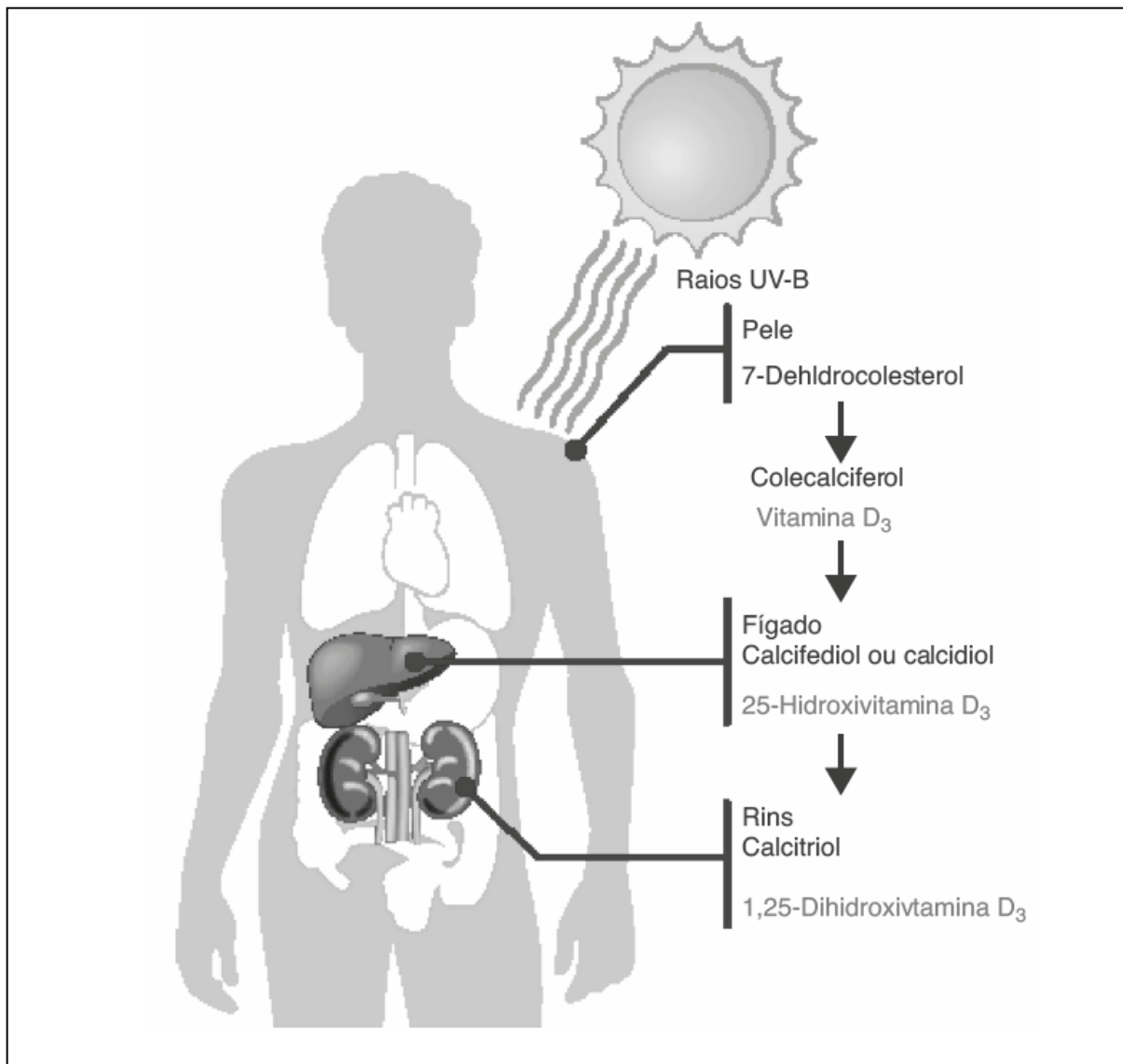
Quando ingerida, a vitamina D é absorvida no intestino delgado, incorporada a quilomicrons e levada por estes ao fígado. A partir deste momento, o metabolismo é igual ao da vitamina D sintetizada pela pele (PREMAOR; FURLANETTO, 2006).

Tanto a vitamina D<sub>2</sub> como a vitamina D<sub>3</sub> são hidroxiladas no fígado originando 25-hidroxi-vitamina D (ou calcidiol), que representa a forma circulante em maior quantidade (TEIXEIRA; COSTA, 2012). Esta pode ser armazenada no tecido adiposo, onde é mobilizada quando as demandas do organismo se sobrepõem à quantidade ingerida, sendo essa a principal isoforma em circulação, enquanto os seus

níveis séricos utilizados como medida das reservas de vitamina D. O calcidiol é subsequentemente hidroxilado no rim, originando calcitriol, a forma biologicamente ativa desta vitamina (CARVALHO; BARGE, 2011).

A síntese da vitamina D, a partir da luz solar, é demonstrada na Figura 1.

Figura 1 - Metabolismo da vitamina D



Fonte: Linchtenstein (2012, p. 498)

Ao contrário do que se pensava antigamente, existem receptores para a vitamina D em muitos tecidos: osso, intestino, sistema nervoso central, sistema imune, pele, próstata, mama e glândulas endócrinas. Isso porque, descobriu-se que vários tecidos para além do rim são capazes de ativar a vitamina D, designadamente queratócitos, macrófagos ativados, células epiteliais da próstata, mama e cólon. Aparentemente a vitamina D ativada nestes locais extrarrenais não é libertada na

corrente sanguínea, pelo que se pensa que os seus efeitos extraesqueléticos se devem sobretudo a ações autócrinas e parácrinas (CARVALHO; BARGE, 2011).

No intestino, a vitamina D estimula a absorção de cálcio e fósforo. Sem vitamina D, apenas 10-15% do cálcio e 60% do fósforo da dieta são absorvidos. Em quantidade suficiente a vitamina D aumenta em 30-40% a absorção do cálcio e em 80% a do fósforo (LINCHTENSTEIN et a, 2013).

## 2.6 DEFICIÊNCIA - HIPOVITAMINOSE

A deficiência de Vitamina D como doença teve sua prevalência muito aumentada após a Revolução Industrial, como causa de raquitismo em crianças e osteomalácia em adultos. Nessas desordens, a mineralização da matriz orgânica do osso é deficitária (PREMAOR; FURLANETTO, 2006).

Uma queda na concentração sérica de vitamina D leva a uma absorção insuficiente de cálcio que se reflete no cálcio ionizado circulante (Cai). A alteração do cálcio circulante é imediatamente percebida pelos sensores de cálcio nas paratiróides que, com o objetivo de manter a calcemia dentro da faixa de normalidade, aumentam a síntese de hiperparatiroidismo (PTH). Esse hiperparatiroidismo secundário à hipovitaminose D é responsável por um comprometimento da qualidade óssea, associando-se a um maior risco de fraturas (SARAIVA et al, 2007).

Por prejudicar a mineralização óssea, a carência de vitamina D leva ao raquitismo e à osteomalacia, em crianças, e à osteomalacia, nos adultos. Além disso, reduções menos graves nos níveis de vitamina D podem levar à redução na calcemia, perda óssea e osteoporose (SILVA et al, 2008).

A doença causada pela deficiência de vitamina D em indivíduos adultos se estabelece de forma sutil, com hipocalcemia leve, hiperparatireoidismo reacional, gerando perda do osso trabecular e estreitamento do osso cortical, o que leva a um risco aumentado de fraturas. Essa doença é muito prevalente na Europa, África, América do Norte e alguns países da América do Sul, como Chile e Argentina. (PREMAOR; FURLANETTO, 2006).

Conforme se verifica, a vitamina D tem um importante papel no metabolismo ósseo, promovendo absorção de cálcio, essencial para o desenvolvimento normal dos ossos e dentes. Porém níveis moderados de insuficiência também podem ter efeitos importantes na saúde ao longo da vida adulta. Estudos têm encontrado ainda

associação entre a inadequação de vitamina D com o aumento do risco de doenças crônicas (KURIHAYASHI et al, 2015).

Outras doenças mais recentemente associadas à deficiência de vitamina D incluem: hipertensão arterial, distúrbios musculares, esclerose múltipla, diabetes mellitus tipo 1 (DM tipo 1), infecções micobacterianas, esquizofrenia, pré-eclâmpsia, doença inflamatória intestinal (KURIHAYASHI et al, 2015).

A deficiência ou a insuficiência de vitamina D também foi associada a doenças autoimunes como lúpus eritematoso sistêmico e artrite reumatóide (KURIHAYASHI et al, 2015). Diante dessas associações, sugere-se que a vitamina D seja um fator extrínseco capaz de afetar a prevalência de doenças autoimunes (MARQUES et al, 2010). A interação da vitamina D com o sistema imunológico parece se dar pela sua ação sobre a regulação e a diferenciação de células como linfócitos, macrófagos, células dendríticas, células T e B e células Natural Killer (NK), além de interferir na produção de citocinas (TEIXEIRA; COSTA, 2012).

Doenças alérgicas como asma e rinite também estão relacionadas com deficiência de vitamina D (KURIHAYASHI et al, 2015).

A deficiência de vitamina D parece estar também associada ao desenvolvimento de várias neoplasias, nomeadamente cólon-retal, mama e próstata (CARVALHO; BARGE, 2011; BRUM et al, 2014).

A hipovitaminose de vitamina D tem sido relacionada à diminuição da força e da massa muscular, com prejuízo do equilíbrio e aumento da incidência de quedas (PEDROSA; CASTRO, 2005).

Além disso, no quadro relacionado à deficiência de vitamina D, tem-se que, pacientes que sofreram cirurgia bariátrica e indivíduos com insuficiência renal crônica têm maior risco de apresentar hipovitaminose (LINCHTENSTEIN et a, 2013).

São considerados quadros de deficiência níveis de 25-hidroxicalciferol [25(OH)D] abaixo de 20ng/ml, e de insuficiência, abaixo de 30ng/mL (TEIXEIRA; COSTA, 2012).

## 2.7 FATORES DE RISCO E PREVALÊNCIA PARA HIPOVITAMINOSE

A deficiência de vitamina D é um problema que, embora se estime ser muito prevalente, é pouco reconhecido, devido as suas manifestações clínicas surgem apenas numa fase tardia. Crianças aparentemente saudáveis podem ter deficiência

desta vitamina, cujas consequências poderão só ser observadas anos mais tarde (CARVALHO; BARGE, 2011).

Especula-se sobre a interferência da cor da pele na manutenção de níveis adequados de Vitamina D. Há uma maior prevalência de deficiência de Vitamina D em negros americanos, e esta é acompanhada de manifestações clínicas de osteomalácia, como hiperparatireoidismo secundário (PREMAOR; FURLANETTO, 2006). Na verdade, estudos mostram menores reservas de vitamina D em indivíduos negros quando comparados aos caucasianos, mas que as duas etnias têm a mesma capacidade de síntese, só que indivíduos com pele mais escura precisam de mais tempo de exposição ao sol para sintetizarem a vitamina D3 (CASTRO, 2011).

Outros fatores, além da quantidade de melanina da pele, poderiam estar implicados nas diferenças raciais nos níveis deste hormônio. Em índios americanos há diminuição da produção de Vitamina D pela derme e um possível aumento da degradação. Em comparação a caucasianos, estes índios têm níveis séricos mais baixos deste hormônio (61) (PREMAOR; FURLANETTO, 2006).

Outros fatores descritos como associados são: o uso de anticonvulsivantes, de diuréticos, de múltiplas medicações e a hemodiálise. Pacientes com doenças crônicas, como demência, esclerose múltipla, mal de Parkinson, fibrose cística, doenças do trato gastrointestinal, doenças hematológicas, doença renal crônica, síndrome nefrótica artrite reumatóide, insuficiência cardíaca congestiva e AIDS (98) seriam populações mais suscetíveis à hipovitaminose D (KURIHAYASHI et al, 2015).

Em relação à prevalência, estima-se que mais de 1 bilhão de pessoas no mundo tenham níveis baixos de vitamina D2, o que parece configurar uma verdadeira “epidemia” de hipovitaminose D, com possíveis consequências graves para a saúde pública (LINCHTENSTEIN et al, 2013; SCHUCH; GARCIA; MARTINI, 2008).

Algumas populações estão mais sujeitas a apresentarem hipovitaminose D. Dessa forma, as concentrações séricas de Vitamina D tanto em adultos jovens quanto em idosos variam conforme a região geográfica, dependendo da latitude, sendo mais adequadas perto da linha do Equador (PREMAOR; FURLANETTO, 2006).

Isso ocorre em decorrência da posição do eixo em que a Terra translaciona em torno do sol. Assim, quanto mais uma localidade se afasta da Linha do Equador maior é a espessura da camada atmosférica que a luz solar deve atravessar, o que provoca atenuação em vários comprimentos de onda, entre eles a radiação UVB. Esse ângulo de incidência da luz solar sobre a Terra (zênite solar) também se modifica ao

longo das estações do ano, sendo maior nos meses de inverno quando a quantidade de raios UVB que atinge a superfície terrestre é menor. Dessa forma, a quantidade de raios UVB que atinge a pele dos indivíduos é uma função inversa da latitude e é menor nos meses de inverno (LINCHTENSTEIN et al, 2013).

Tanto nos países escandinavos, quanto nas Américas e em Israel, estes níveis tendem a ser mais constantes. Já na Europa há uma nítida variação sazonal, com queda no outono/inverno, chegando a existir uma prevalência de hipovitaminose D próxima a 40% em adultos jovens europeus no inverno (PREMAOR; FURLANETTO, 2006).

Nos Estados Unidos estima-se que 3/4 da população branca e 90% das populações negra, hispânica e asiática daquele país têm baixas concentrações sanguíneas de vitamina D. Além disso, 25-35% da população feminina estão nesse grupo. Existem algumas explicações plausíveis para tais números: queda do consumo de leite (enriquecido com vitamina D), uso de protetores solares, diminuição da exposição ao sol e aumento do índice de massa corpórea da população norte-americana (LINCHTENSTEIN et al, 2013).

Na Arábia Saudita há uma prevalência de hipovitaminose D de 40% no inverno. Na Alemanha, imigrantes turcos têm níveis séricos de vitamina D mais baixos que os da população em geral (LINCHTENSTEIN et al, 2013).

No Brasil, infere-se que a quantidade de vitamina D da população seja adequada (SARAIVA et al, 2007). Porém, mesmos assim, em território brasileiro, os estudos mostram prevalência de baixos níveis de 25(OH)D em cerca de 60% dos adolescentes; de 40% e 58% entre adultos jovens e entre 42% e 83% em idosos, com taxas mais altas entre indivíduos com idades mais avançadas (CASTRO, 2011).

Estudo realizado com crianças menores de 10 anos residentes na região norte do país, identificou cerca de 30% de insuficiência de vitamina D e, na região sul, estudo realizado com crianças de baixa estatura encontrou 60% de insuficiência de vitamina D, sendo que 96% delas não atingiam a ingestão diária recomendada da vitamina D (200UI/dia). O Rio Grande do Sul, devido às suas características climáticas, apresenta maior possibilidade de deficiência de vitamina D (CARVALHO; BARGE, 2011).



## 2.8 NECESSIDADE DIÁRIA

No início do século, a hipovitaminose D era diagnosticada apenas nas fases mais tardias da doença, quando os indivíduos já apresentavam raquitismo ou osteomalácia. Na década de 1970, começaram a surgir os primeiros ensaios laboratoriais com capacidade de medir os metabólitos da vitamina D (PREMAOR; FURLANETTO, 2006).

Todavia, não existe um consenso sobre que níveis séricos definem hipovitaminose D com importância clínica. O aparecimento de hiperparatireoidismo secundário tem sido considerado o melhor marcador de suficiência de vitamina D (PREMAOR; FURLANETTO, 2006).

O nível individual do *status* da vitamina D é mensurado por meio dos níveis plasmáticos (SCHUCH; GARCIA; MARTINI, 2009), entretanto, as concentrações plasmáticas ideais deste hormônio para a manutenção das funções fisiológicas normais ainda são motivo de discussão na literatura. A classificação apresentada na Tabela 2, desenvolvida por McKenna e Freaney, tem sido, amplamente, a mais utilizada.

Tabela 2 - Definição da reserva corporal de vitamina D baseada nos níveis séricos de 25OHD

Condição	Níveis séricos de 25OHD	
	nmol/L	(ng/ml)
Desejáveis	> 100	> 40
Hipovitaminose D	< 100	< 40
Insuficiência de vitamina D	< 50	< 20
Deficiência de vitamina D	< 25	< 10

Fonte: Pedrosa; Castro (2005, p. 498)

Na comunidade médica, no entanto, apesar de estar já estabelecido o papel fisiológico dessa vitamina, ainda não há consenso entre as várias sociedades científicas sobre os níveis séricos de vitamina D ideais para as necessidades do metabolismo humano (BRUM et al, 2014; CARVALHO; BARGE, 2011).

Como se sabe, o organismo pode obter esta vitamina essencialmente a partir de dois mecanismos: ingestão de alimentos ricos em vitamina D e síntese cutânea (CARVALHO; BARGE, 2011).

Contudo, o tempo de exposição e a proporção do corpo exposto necessários

para uma adequada síntese de vitamina D3 na pele são questões difíceis de serem definidas e não podem ser tituladas como uma simples regra geral, uma vez que o nível de vitamina D3 sintetizado pelo indivíduo depende da latitude em que mora, estação do ano, cor da pele, hábitos alimentares e de vestimenta e da determinação genética (CASTRO, 2011).

Na verdade, há grande variabilidade entre os ensaios de diferentes laboratórios, dificultando a determinação de um nível ideal universal de vitamina D, e alguns autores sugerem que seria mais prudente a determinação de níveis normais para cada população, para cada método e laboratório (SILVA et al, 2008).

Recomendações dietéticas de ingesta de vitamina D foram apresentadas pela Sociedade Brasileira de Endocrinologia no seguinte Consenso (MAEDA ET AL, 2014):

a) Sugere-se que crianças entre 0 - 1 ano de vida recebam no mínimo 400 UI/dia (UI = 25ng) de vitamina D e crianças acima de 1 ano, recebam no mínimo 600 UI/dia de vitamina D para maximizar a saúde óssea. A eficácia dessas doses pediátricas recomendadas para promover e maximizar os benefícios da saúde músculo esquelética e formação de massa óssea ainda não é totalmente conhecida, porém, a elevação dos níveis de vitamina D acima de 30 ng/mL pode requerer no mínimo 1000 UI/dia de vitamina D.

b) Recomenda-se que adultos entre 19 e 50 anos ingiram ao menos 600 UI/dia de vitamina D para promover todo o potencial benefício não relacionado ao sistema músculo esquelético. Entretanto, para elevar os níveis de vitamina D e mantê-los constantemente acima de 30ng/mL, doses entre 1500 a 2000 UI/dia podem ser necessárias.

c) Em adultos com idades entre 50 e 70 anos, a necessidade de ingesta recomendada é de 600 a 800 UI/dia para promoção dos benefícios não relacionados ao sistema músculo esquelético descritos, todavia, doses de suplementação de 1500 a 2000 podem ser necessárias para elevar os níveis de vitamina D acima de 30ng/dL.

d) Na gravidez e na lactação, a necessidade diária é de no mínimo 600 UI/dia e doses de 1500 a 2000 UI/dia para elevar os níveis de 25(OH) vit D acima de 30 ng/dL.

e) Crianças e adultos obesos e crianças e adultos em uso de medicamentos anticonvulsivantes, glicocorticóides, antifúngicos, ketoconazol e medicamentos para tratamento da AIDS devem receber pelo menos entre 2 a 3 vezes mais vitamina D para

sua faixa etária para atender sua necessidade básica diária de vitamina D.

f) Sugere-se que a manutenção tolerável da vitamina D acima dos limites superiores nunca devem ser excedidas sem recomendação médica e deve ser de 1000 UI/dia para crianças abaixo dos 6 meses. Entre os 6 meses e 1 ano de vida, a dose indicada é de 1500 UI/dia e, no máximo, 2500 UI/dia para crianças entre 1 e 3 anos. Entre 4 e 8 anos de vida, a dose é de 3000 UI/dia, e 4000 UI/mL para qualquer criança acima dos 8 anos de idade. Entretanto, níveis mais elevados de 2000 UI/dia são indicados para crianças entre 0-1 anos, e 4000 UI/dia para crianças entre 1 - 18 anos. Para crianças e adultos acima de 19 anos, a dose de 10000 UI/dia podem ser necessárias para corrigir uma deficiência de vitamina D.

O uso de protetor solar de fator 30 diminui a produção de vitamina D em mais de 95% (LINCHTENSTEIN et al, 2013).

Dessa forma, o conhecimento do nível sérico de 25(OH)D pode auxiliar a estimar as reservas corporais da vitamina, a identificar a necessidade de suplementação e determinar a dose a ser utilizada como terapia (RECH, 2014).

## 2.9 SUPLEMENTAÇÃO

Poucos alimentos contêm naturalmente ou são enriquecidos com vitamina D. Por conseguinte, sem consumo regular diário de alimentos naturalmente ricos ou enriquecidos, os indivíduos podem desenvolver deficiência de vitamina D. Na ausência de exposição diária à luz solar, ou com o uso de filtros solares, esta deficiência será ainda maior (INDA FILHO; MELAMED, 2013).

Por isso, atualmente não há mais controvérsias sobre a necessidade desta suplementação (SARAIVA et al, 2007), com isso, a suplementação com medicamentos se faz necessária (MARINS et al, 2014).

Vários estudos mostraram o benefício do uso oral de suplementação de 220 UI a 800 UI de vitamina D em pacientes com níveis de vitamina D que variavam de normais a diminuídos. Estes estudos diferem também quanto a efeitos que foram avaliados, alguns avaliaram a remineralização óssea, outros a incidência de fraturas (118) e outros o retorno dos níveis séricos de PTH ao normal (LINCHTENSTEIN et al, 2013).

Um estudo realizado em pacientes internados em clínica geriátrica, expostos por 3 horas por dia a uma lâmpada UV, gerando uma dose de radiação

pouco menor que a necessária para causar eritema, apresentaram um aumento médio na 25(OH)D de 25 nmol/L em 8 semanas. Outro estudo, também realizado em clínica geriátrica, comparou o efeito da suplementação oral (400 UI/dia) por 12 semanas, com a exposição à metade da dose eritematosa mínima (UVB) no dorso, três vezes por semana, por 12 semanas, com a não intervenção (SILVA et al, 2008).

Tanto os pacientes com suplementação oral quanto os pacientes com exposição a UVB apresentaram um aumento médio de 30 nmol/L para 60 nmol/L após a intervenção. Os níveis séricos de cálcio e 1,25 (OH)<sub>2</sub>D também aumentaram e o PTH sérico diminuiu. Não houve nenhuma alteração hormonal ou bioquímica no grupo controle. Todavia, como a exposição à luz não é prática, a maioria dos consensos propõe suplementação oral de vitamina D (KURIHAYASHI et al, 2015).

Os suplementos de vitamina D podem ser adquiridos facilmente sem receita médica, podendo estar na forma de ergocalciferol ou colecalciferol, em apresentações e dosagens variadas. Os casos de hipervitaminose D geralmente ocorrem em situações de excesso de suplementação. O limite superior de ingestão diária de vitamina D necessária para causar toxicidade é desconhecido; no entanto, até 10.000UI por dia foi considerado seguro em uma população saudável (MARINS et al, 2014).

Portanto, em populações com fatores de risco importantes para hipovitaminose D, como nenhuma exposição ao sol, usuários de anticonvulsivantes, idosos, mesmo 600 UI via oral por dia podem não ser suficientes para a manutenção de níveis adequados deste hormônio, por isso, alguns autores sugerem uma suplementação (BURKIEWCZ, 2012).

O diagnóstico correto dessa condição e a identificação de fatores de melhora ou piora podem colaborar para a elaboração de estratégias mais eficazes para o tratamento das populações de risco, como idosos e mulheres na pós-menopausa (MAEDA et al, 2014).

## 2.10 DADOS DA POPULAÇÃO IDOSA NO BRASIL

O vocábulo “idoso” tem sua origem latina no substantivo *aetas*, *aetatis*, que deu existência à palavra “idade”. “Idoso” é vocábulo de duas componentes: “idade” mais o sufixo “oso” que, denota “abundância ou qualificação acentuada”. Portanto, o vocábulo idoso pode significar: cheio de idade, abundante em idade, entre outros

(VILAS BOAS, 2011).

No Brasil, a definição legal de idoso é encontrada na Lei nº 10.741, de 1º de outubro de 2003 (que dispõe sobre o Estatuto do Idoso), estabelecendo que é a pessoa com idade igual ou superior a 60 (sessenta) anos. Com isso, considera-se idoso o sexagenário e pouco importa sua condição de vitalidade, esteja ele em pleno vigor físico ou não (VILAS BOAS, 2011).

Terceira Idade é um termo proposto pela ONU - Organização das Nações Unidas, tomando por base a média de idade da aposentadoria estabelecida na maioria dos países, para caracterizar os indivíduos em processo de envelhecimento, acima de 60 anos (sendo 65 anos nos países de primeiro mundo e 60 anos em países sub-desenvolvidos ou em desenvolvimento). A França utiliza o termo “quarta idade” para pessoas acima de 80 anos (WILSON FILHO, 2005).

O envelhecimento é um processo biológico intrínseco, progressivo, declinante e universal, no qual se podem reconhecer marcas físicas e fisiológicas próprias. Essas alterações, próprias do envelhecimento, com trocas anatômicas e funcionais não são produzidas por doenças e podem variar de pessoa para pessoa. Desse modo, pode-se compreender o envelhecimento como uma série de processos que ocorrem nos organismos vivos, e com o passar do tempo, leva a perda da adaptabilidade, a alteração funcional e, eventualmente a extinção (PAPALÉO NETO, 2006).

Assim definido em termos biológicos, o envelhecimento compreende os processos de transformação do organismo que ocorrem após a maturação sexual e que implicam a diminuição gradual da probabilidade de sobrevivência. Esses processos são de natureza interacional, iniciam-se em diferentes épocas e ritmos e acarretam resultados distintos para as diversas partes e funções do organismo. Há um limite para a longevidade, o qual é estabelecido por um programa genético que permitiria aos organismos suportar uma determinada quantidade de mutações. Esgotado esse limite, o organismo perece (PAPALÉO NETO, 2006).

A senescência é caracterizada como o declínio natural das forças do organismo. Inúmeras são as alterações que revelam o envelhecimento natural, tais como cabelos brancos, rugas, flacidez muscular. Outras alterações também caracterizam o envelhecimento, ora afetando funções como metabolismo, circulação e resistência, ora diminuindo a força e a mobilidade. O envelhecimento é especialmente responsável por déficits sensoriais e perdas psicomotoras, diretamente ligados à

aprendizagem, à memória e à inteligência. Essas perdas ocorridas em decorrência do envelhecimento podem afetar a autoestima, com reflexos sobre o convívio do idoso em sociedade (ZIMERMAN, 2007).

Contudo, existem evidências de que o processo do envelhecimento seja, em sua essência, de natureza multifatorial, dependente da programação genética e das alterações que vão ocorrendo em níveis celular e molecular, que resultarão em sua aceleração ou desaceleração, com redução de massa celular ativa, diminuição da capacidade funcional das áreas afetadas e sobrecarga em menor ou maior grau dos mecanismos de controle homeostático (FREITAS; PY, 2011).

Frente a isso, os mais variados campos da ciência procuram definir o que seria velhice, envelhecimento e, precisamente qual seria a definição de idoso. Na verdade, esse processo é acompanhado pelo declínio do desempenho das habilidades cognitivas e motoras. As células passam a apresentar déficits, com perdas que demandam adaptações para o seu bom e regular funcionamento. Sem dúvida, o envelhecimento implica transtornos cognitivos, desde déficits atencionais leves de memória, até comprometimentos cognitivos extensos, além de outras variáveis (ZIMERMAN, 2007).

No entanto, para Freitas e Py (2011, p. 15):

Como é um fenômeno biológico normal na vida de todos os seres vivos, não deve ser considerado doença. Apesar de as doenças crônico-degenerativas, que podem acometer os indivíduos ao longo de sua vida, estarem, paralelamente, associadas ao processo do envelhecimento, não seguem a mesma linha. Do envelhecimento ninguém escapa até o presente momento, mas não significa que todo idoso venha a ter uma ou várias doenças crônico-degenerativas.

O envelhecimento populacional é, hoje, um proeminente fenômeno mundial e as pessoas mais velhas constituem um grupo diverso, o qual está se modificando mais ainda à medida em que se torna mais numeroso. Isso significa um crescimento mais elevado da população idosa com relação aos demais grupos. Além disso, quanto mais as pessoas vivem, maior a probabilidade de que vivam mais (FREITAS, 2006).

Na Roma antiga, um indivíduo com 50 anos, ou até menos, era um idoso. Hoje, na maioria dos países desenvolvidos, não se fala em velhice antes dos 75 anos. Nos países em desenvolvimento, como o Brasil, a velhice ainda tem como ponto de corte o início da sexta década da vida. Porém a tendência é a elevação desse limite, na medida em que a proporção de idosos aumenta e os problemas associados à velhice vão sendo postergados para idades cada vez mais avançadas (PAPALÉO

NETO, 2006).

No Brasil, que até pouco tempo era considerado como um “país jovem”, a população com idade igual ou superior a 60 anos é da ordem de 15 milhões de habitantes. A sua participação no total da população brasileira dobrou nos últimos 50 anos: passou de 4%, em 1940, para 9% no ano 2000.

Com isso, nas últimas décadas, a grande quantidade de homens em idade avançada tem se apresentado como uma das principais características das sociedades. Inúmeros fatores ocasionaram o envelhecimento populacional, o qual trouxe consigo uma série de consequências (AFONSO, 2014).

Porém, não foi somente a evolução da ciência que possibilitou o aumento da expectativa de vida das pessoas. A expansão da economia e a melhoria nas condições de vida também são fatores importantes na avaliação das causas da maior longevidade das pessoas (FREITAS; PY, 2007).

No Brasil, estima-se que em 2040, o número de pessoas com mais de 50 anos vai superar os indivíduos de 0 a 30 anos, de acordo com análise divulgada em 2010 pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA, com base nos dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 2009 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (PNAD/IBGE). Ou seja, o envelhecimento populacional é um fenômeno mundial, mas no Brasil ocorre de forma acelerada (BRAGA, 2011).

Ainda no Brasil, até a década de 1960, as características demográficas do país indicavam uma população bastante jovem, com altas taxas de natalidade e taxas de mortalidade começando a cair. Porém, o Censo 2010 mostrou que a população idosa (60 a 80 anos) e mais idosa (mais de 80 anos) cresceu enquanto caem os níveis de natalidade. Já no ano de 2013 a população idosa brasileira ultrapassou 23,5 milhões de pessoas (BRAGA, 2011).

De acordo com os dados da Organização Mundial de Saúde – OMS, a população brasileira na faixa dos 60 anos vem apresentando elevados índices de crescimento. Estudos estatísticos indicam que em 2025 os sexagenários serão mais de 32 milhões. Ao apresentar tantas pessoas nessa faixa etária, o Brasil terá a sexta maior população do mundo, só perdendo para China (284 milhões), Índia (146 milhões), antiga URSS (71 milhões), EUA (67 milhões) e Japão (33 milhões) (RAMOS, 2014).

Nesse sentido, o Brasil já possui mais de 11% de sua população com mais de 60 anos. Assim, o país não mais detém o título de uma nação de jovens, vez que

apresenta mais de 7% de sua população total com idade superior a 60 anos (RAMOS, 2014).

Desse modo, apresentando mais de 11% de sua população com mais de 60 anos, em termos absolutos, o Brasil possui mais de 23,5 milhões de pessoas nessa faixa etária. Comparando-se com Portugal, os idosos no Brasil somam mais de duas vezes a população total daquele país europeu (BRAGA, 2011).

É importante ressaltar que as projeções estatísticas da Organização Mundial de Saúde indicam que entre 1950 e 2025 a população de velhos no Brasil crescerá 16 vezes contra 5 vezes da população total. Este crescimento populacional é o mais acelerado do mundo e as consequências desse fenômeno não serão muito confortáveis para a sociedade brasileira se esta não se preparar devidamente para garantir os direitos dessas pessoas, que possuem muitas peculiaridades (AFONSO, 2014).

Porém a longevidade cada vez maior do ser humano acarreta uma situação ambígua, vivenciada por muitas pessoas, mesmo pelas ainda não-idosas: o desejo de viver cada vez mais e, ao mesmo tempo, o temor de viver em meio a incapacidades e à dependência. Por isso, diz Rosenberg (2005, p. 44), “a questão do envelhecimento vem ganhando representatividade visto o prolongamento da expectativa de vida da população e conseqüente crescimento do número de idosos em todo o mundo”.

Dentro desse contexto, já se sabe que o envelhecimento humano é um fato reconhecidamente heterogêneo, influenciado por aspectos socioculturais, políticos e econômicos, em interação dinâmica e permanente com a dimensão biológica e subjetiva dos indivíduos. Desse modo, Freitas *et al* (2006, p. 95) afirma que, a chegada da maturidade e a vivência da velhice podem significar realidades amplamente diferenciadas, da plenitude à decadência, da gratificação ao abandono, sobretudo em presença de extremas diferenças sociais e regionais como as que caracterizam os países em geral, principalmente os subdesenvolvidos, como é o caso do Brasil.

Porém, a idade avançada não deve ser tratada como uma doença ou uma fase terminal de um paciente com doença grave, tampouco deve ser comparada à morte iminente. A velhice deve ser considerada apenas uma fase da vida, o que, de fato, é (NETTO, 2010). Todavia, deve-se ter em mente que o organismo, com o envelhecimento, torna-se mais frágil, adoece mais, o que demanda um cuidado, considerado como um dever jurídico especial (AFONSO, 2014).

Assim, o avanço da idade aumenta a chance de ocorrência de doenças e de



prejuízos à funcionalidade física, psíquica e social. No entanto, se os indivíduos envelhecerem com autonomia e independência, com boa saúde física, desempenhando papéis sociais, permanecendo ativos e desfrutando de senso de significado pessoal, a qualidade de sua vida pode ser muito boa.

## 4 METODOLOGIA

O estudo foi realizado por meio de uma pesquisa de revisão. Este tipo de pesquisa tem por finalidade proporcionar informações sobre determinado assunto. É fundamentada em material já elaborado, constituído de livros, artigos científicos, trabalho acadêmicos, entre outros, permitindo ao pesquisador uma vasta cobertura de fenômenos (GIL, 2007).

Para esta revisão, foram utilizadas publicações disponíveis em meio eletrônico ou impresso. As publicações do meio eletrônico utilizadas foram as referentes a informações científicas de diversas bases de dados, entre as quais Scielo, Pubmed Home, Lilacs, Medline, Google Acadêmico, entre outras.

Foram utilizados como descritores: Vitamina D, hipovitaminose, idosos, população geriátrica. As publicações pesquisadas foram do período de 2005 a 2015.

## 5 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

### 5.1 ESTATÍSTICAS RELACIONADAS À HIPOVITAMINOSE DE VITAMINA D NA POPULAÇÃO GERIÁTRICA

A hipovitaminose D caracteriza-se por níveis séricos de 25 OHD abaixo do limiar considerado suficiente para manutenção de uma secreção normal pelas paratiróides. Isto se aplica especialmente ao idoso, que parece necessitar de concentrações mais elevadas para manter níveis normais (PEDROSA; CASTRO, 2005).

Dados mundiais mostram que 5% a 25% da população idosa independente e 60 a 80% dos pacientes institucionalizados são deficientes ou insuficientes em vitamina D, sendo as mulheres mais afetadas que os homens (77,6% e 45,9% respectivamente) (SARAIVA et al, 2007).

Saraiva et al (2007), objetivando analisar a prevalência de hipovitaminose D e de hiperparatiroidismo secundário em idosos moradores da cidade de São Paulo, estudaram 177 pacientes institucionalizados (125 mulheres e 52 homens) com idade média de 76,6 anos, e 243 idosos ambulatoriais (168 mulheres e 75 homens) com 79,1 (5,9) anos. Na avaliação, 71,2% do grupo institucionalizado e 43,8% do ambulatorial possuíam valores de 25 OHD menores do que o mínimo recomendado (50 nmol/l), sendo que as mulheres apresentaram valores consideravelmente mais baixos que os homens. O hiperparatiroidismo secundário ocorreu em 61,7% dos pacientes institucionalizados e em 54% dos ambulatoriais. Concluindo, observaram elevada prevalência de deficiência e insuficiência de vitamina D na população geriátrica, que foi mais acentuada no grupo institucionalizado, mas também bastante evidente dentre os moradores da comunidade.

Telles et al (2012) em seu estudo, com o objetivo de estimar a prevalência e gravidade de hipovitaminose residentes de instituições de longa permanência para idosos de Passo Fundo, RS, avaliaram 77 indivíduos, 49 (63,6%) do sexo feminino, com idade média de  $78,8 \pm 10,2$  anos e 2 (2,6%) eram negros. Verificou-se a prevalência elevada de hipovitaminose D e a sua relação estatisticamente, com albumina mais baixa e indivíduos com dificuldades de deambulação tendem a ter maior prevalência de hipovitaminose D acentuada. Com os resultados, os autores sugeriram administrar suplementos de vitamina D, enriquecer os alimentos diários com esta

vitamina e estimular a deambulação.

## 5.2 CAUSAS DA HIPOVITAMINOSE

A população geriátrica é mais sensível à hipovitaminose D por vários fatores: a capacidade de produção cutânea de vitamina D reduzida, alimentação inadequada, diminuição da sua absorção pelo trato gastrointestinal, uso de múltiplas drogas que interferem na absorção e metabolização da vitamina e comprometimento renal, também interferem na absorção/metabolismo desta vitamina. Na verdade, devido ao processo de envelhecimento, os idosos apresentam afinamento da epiderme e derme, com conseqüente diminuição da reserva de vitamina D (CASTRO, 2011).

O idoso institucionalizado apresenta risco elevado de hipovitaminose D por expor-se menos ao sol e por menor produção renal (LIMA et al, 2012).

Assim, entre os fatores de risco para a hipovitaminose D nesta população pode-se destacar a dieta pobre em vitamina D, a baixa exposição solar, a diminuição da eficiência da síntese cutânea, assim como a absorção intestinal, e a redução da atividade da hidroxilase renal, que acompanham o envelhecimento, além de terapia com anticonvulsivantes e/ou outras drogas que interfiram no metabolismo da vitamina D. Paralelamente à deficiência de vitamina D, os idosos apresentam frequentemente uma diminuição da massa muscular, causada por redução tanto no tamanho como no número de fibras musculares, sendo que as fibras do tipo II (contração rápida) são mais afetadas que as fibras do tipo I (contração lenta) (PEDROSA; CASTRO, 2005).

Lima et al (2012) avaliaram a interferência do uso crônico de fármacos anticonvulsivantes nos níveis séricos de vitamina D em idosos institucionalizados com idade acima de 65 anos. Foram estudados 18 idosos institucionalizados tratados com anticonvulsivantes, por no mínimo 12 meses, comparados a 16 idosos não tratados. O estudo demonstrou que os dois grupos cursaram com deficiência de vitamina D, sendo mais pronunciada no grupo tratado com anticonvulsivantes. Embora não houvesse diferença estatisticamente significativa nos valores de paratormônio, nos idosos tratados foi observada uma tendência de níveis mais elevados, em comparação aos idosos não tratados. Foi observada diferença estatisticamente significativa entre os níveis séricos de 25-hidroxivitamina D nas pacientes do sexo feminino tratadas versus não tratadas. Estes achados sugerem que idosos institucionalizados apresentam menores níveis séricos de 25-hidroxivitamina D, configurando um estado de

deficiência, diferença significativa foi detectada nas mulheres tratadas com fármacos anticonvulsivantes.

### 5.3 PRINCIPAIS DOENÇAS E PROBLEMAS ASSOCIADOS À CARÊNCIA DE VITAMINA D NOS IDOSOS

A deficiência de vitamina D está associada à fraqueza muscular e é comum em pessoas idosas. O envelhecimento, mesmo em pessoas idosas saudáveis, é acompanhado por uma redução da massa e força muscular. A perda gradual de força muscular resulta em prejuízo funcional, a necessidade de assistência no desempenho das atividades diárias e um aumento do risco de fraturas e quedas.

A deficiência de vitamina D tem sido associada com quadríceps mais fracos, tempos de reação mais lentos, a estabilidade postural prejudicada, e um desempenho mais lento funcional em um estudo controlado de pacientes encaminhados a uma clínica de queda (AFONSO, 2014).

Carvalho (2012) analisou fatores de risco cardiovasculares e sua relação com os níveis séricos de vitamina D em uma população de idosos residentes em capital do nordeste do Brasil. Foram avaliados 359 idosos com aplicação de um questionário, por meio de visitas domiciliares, com tomada de medidas antropométricas e pressão arterial. Na segunda fase foi realizada a colheita de sangue e análise bioquímica em uma subamostra da população estudada. O estudo concluiu ser elevada a prevalência de fatores de risco cardiovasculares, são baixos os níveis séricos de 25(OH)D e não há relação linear entre estas variáveis na população estudada. Houve correlação entre o paratormônio e a pressão arterial diastólica.

Clinicamente, a deficiência de vitamina D nessa população, inclusive no Brasil, tem sido relacionada a um aumento da incidência de quedas, a uma diminuição da força muscular e a uma deterioração do equilíbrio, avaliada pela oscilação do corpo na postura ereta, com prejuízo do equilíbrio e aumento da incidência de fraturas.

Os sintomas de deficiência de vitamina D variam de pessoa para pessoa, a lista de sintomas a seguir apresenta alguns sinais mais prevalentes em idosos: fadiga, dor muscular e fraqueza geral, câibras musculares, dor nas articulações, dor crônica, ganho de peso, hipertensão arterial, sono agitado, dificuldade de concentração, dores de cabeça, problemas de bexiga e diarreia (AFONSO, 2014).

#### 5.4 FORMAS DE TRATAMENTO E PREVENÇÃO DE HIPOVITAMINOSE NA POPULAÇÃO SENIL

Mello et al (2010) realizaram uma revisão sistemática da literatura para investigar o benefício da suplementação de vitamina D em idosos, com a finalidade de prevenir quedas. Os resultados, baseados em oito ensaios clínicos randomizados envolvendo 2.265 participantes, mostraram que houve diminuição do risco de quedas quando a suplementação de vitamina D foi comparada ao placebo ou ao cálcio administrado isoladamente. De acordo com as evidências apresentadas, concluíram que a suplementação de vitamina D reduz o risco de quedas em indivíduos com idade acima de 60 anos, podendo ser utilizada na prática clínica para fins de prevenção de quedas em idosos.

De forma geral, recomenda-se uma ingestão diária de 400mg UI (unidades internacionais) para pacientes entre 50 e 70 anos e de 600 UI para aqueles com mais de 70 anos, o que corresponde a 20 minutos de exposição diária de 5% da superfície (SARAIVA et al, 2007).

Em função disso, acredita-se que o incentivo à exposição solar, à suplementação medicamentosa com colecalciferol e o enriquecimento alimentar sejam condutas de saúde pública que devem ser incentivadas no país (SARAIVA et al, 2007).

## 5 CONCLUSÃO

A hipovitaminose D é altamente prevalente e constitui um problema mundial de saúde pública. Estudos demonstram uma elevada prevalência dessa doença em diversas regiões geográficas, incluindo o Brasil. Pode acometer mais de 90% dos indivíduos, dependendo da população estudada.

O papel mais importante da vitamina D é a regulação da absorção intestinal do cálcio e o metabolismo do cálcio e do fósforo para o músculo e homeostase óssea.

A doença normalmente associada a esta deficiência de hormônio são raquitismo nas crianças. Em adultos, a gama varia entre osteomalácia com hiperparatireoidismo secundário, com perda de massa óssea, aumento do risco de cataratas e aumento do risco de fratura de acordo com o grau de deficiência. A vitamina D regula o crescimento e diferenciação de células musculares lisas dos vasos sanguíneos, promove a liberação de insulina, regula o crescimento e estimula a diferenciação de monócitos-macrófagos.

Na verdade, a população geriátrica é um dos grupos mais afetados pela carência de vitamina D, devido a fatores da própria idade e também pela falta de mecanismos que supram a necessidade diária desta vitamina, ou seja, a exposição à luz solar, dieta pobre de alimentos fornecedores desse nutriente e também pela ausência de suplementação. A deficiência vem do longo de uma vida e os sintomas acabam manifestando-se apenas no envelhecimento, desse modo, é importante que se tenha este cuidado durante toda a vida e não apenas após o aparecimento dos sintomas.

Dessa forma, as pessoas mais velhas são propensas a desenvolver a deficiência de vitamina D por causa de vários fatores de risco: diminuição da ingestão alimentar, exposição à luz solar diminuída, reduzida espessura da pele, absorção intestinal deficiente, e hidroxilação prejudicada no fígado e rins.

Devido a isso, políticas de prevenção de insuficiência de vitamina D como a fortificação de alimentos com esta vitamina, deveriam ser adotadas, mesmo em países localizados em latitudes mais baixas. Concentrações de 25(OH)D acima de 30 ng/mL são desejáveis e devem ser as metas para populações de maior risco, pois, acima dessas concentrações, os benefícios da vitamina D são mais evidentes, especialmente no que se refere a doenças osteometabólicas e redução de quedas. A avaliação dos níveis de vitamina D deveria também fazer parte da prática médica habitual, uma vez

que não há outra forma de se mensura os estoques de vitamina D e adequá-los para cada paciente idoso individualmente.

Portanto, a deficiência de vitamina D é uma doença que sempre deve ser levada em consideração no diagnóstico diferencial da osteoporose, principalmente em pacientes com fatores de risco para hipovitaminose D. Seu diagnóstico diferencial se torna importante, pois, apesar de apresentar grande morbidade, sua correção é fácil e barata.



## REFERÊNCIAS

- AFONSO, Luiz Fernando. **Publicidade abusiva e proteção do consumidor idoso**. São Paulo: Atlas, 2014.
- BRAGA, Pérola Melissa Vianna. **Curso de direito do idoso**. São Paulo: Atlas, 2011.
- BRUM et al. Doralina Guimarães et al. Suplementação e uso terapêutico de vitamina D nos pacientes com esclerose múltipla: Consenso do Departamento Científico de Neuroimunologia da Academia Brasileira de Neurologia. **Arq Neuropsiquiatr** 2014;72(2):III-VII
- BURKIEWICZ, Claudine Juliana Cristina Caznoch et al. Vitamina D e cicatrização de pele: estudo prospectivo, duplo cego, placebo controlado na cicatrização de úlceras de perna. *Rev. Col. Bras. Cir.* 2012; 39(5): 401-407
- CARVALHO, Marisa Carvalho; BARGE, Sílvio. Suplementação com vitamina D em lactentes: que evidência? **Rev Port Clin Geral**, 2011; 27:302-9.
- CARVALHO, L. R. **Fatores de risco cardiovasculares e sua relação com os níveis séricos de vitamina D em idosos residentes em capital do nordeste do Brasil**. 2012. Dissertação (Mestrado) - Programa de Mestrado em Alimentos e Nutrição, Universidade Federal do Piauí, Teresina - PI.
- CASTRO, Luiz Cláudio Gonçalves de. O sistema endocrinológico vitamina D. **Arq Bras Endocrinol Metab.** 2011;55/8.
- FREITAS, Elizabeth Viana de; PY, Ligia. **Tratado de geriatria e gerontologia**. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- INDA FILHO, Antonio Jose; MELAMED, Michael Leora. Vitamina D e doença renal. O que nós sabemos e o que nós não sabemos. **J Bras Nefrol** 2013;35(4):323-331
- KURIHAYASHI, Aline Yukari et al. Estado nutricional de vitaminas A e D em crianças participantes de programa de suplementação alimentar. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 31(3):531-542, mar, 2015.
- LIMA, Paula Loures Valle Leta al. Hipovitaminose D em idosos institucionalizados tratados com anticonvulsivantes, uma associação frequente. *Rev Psiq Clín.* 2012;39(5):172-5.
- LINCHTENSTEIN, Arnaldo et al. Vitamina D: ações extraósseas e uso racional. **Rev Assoc Med Bras.** 2013;59(5):495–506.
- MAEDA, Sergio Setsuo. **Recomendações da Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia (SBEM) para o diagnóstico e tratamento da hipovitaminose D**. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2014;58/5.
- MARINS, Tatiana Aporta et al. Intoxicação por vitamina D: relato de caso. **Einstein.** 2014;12(2):242-4.

MARQUES, Cláudia Diniz Lopes. A importância dos níveis de vitamina D nas doenças autoimunes. **Rev Bras Reumatol** 2010;50(1):67-80.

MELLO, Renata Gorga Banderia de. **Vitamina D e prevenção de quedas em idosos: uma revisão sistemática** et al, *Sci Med*. 2010;20(2):200-206.

RECH, Camila. **Vitamina D e sua relação com a resistência à ação da insulina em portadores de *Diabetes Mellitus* tipo 2**. Florianópolis: UFSC, 2014.

SARAIVA, Gabriela Luporini et al. Prevalência da deficiência, insuficiência de vitamina D e hiperparatireoidismo secundário em idosos institucionalizados e moradores na comunidade da cidade de São Paulo, Brasil. **Arq Bras Endocrinol Metab**, 2007;51/3.

SILVA, Bárbara C. et al. Prevalência de deficiência e insuficiência de Vitamina D e sua correlação com PTH, marcadores de remodelação óssea e densidade mineral óssea, em pacientes ambulatoriais. **Arq Bras Endocrinol Metab**, 2008;52/3.

SILVA, J. Martins e. Breve história do raquistismo e da descoberta da vitamina D. **Acta Reum Port**. 2007;32:205-229.

PEDROSA, Márcia A. Carneiro; CASTRO, Marise Lazaretti Castro. Papel da vitamina D na função neuro-muscular. **Arq Bras Endocrinol Metab**, vol 49 nº 4 Agosto 2005.

PREMAOR, Melissa Orlandin; FURLANETTO, Tania Weber. Hipovitaminose D em adultos: entendendo melhor a apresentação de uma velha doença. **Arq Bras Endocrinol Metab** vol 50 nº 1 Fevereiro 2006.

SCHUCH, Natielen Jacques Schuch, GARCIA, Vivian; MARTINI, Ligia Araújo. Vitamina D e doenças endocrinometabólicas. **Arq Bras Endocrinol Metab**. 2009;53/5.

SILVA, Sandra Maria Chemin Seabra da; MURA, Joana D'Arc Pereira. **Tratado de alimentação, nutrição e dietoterapia**. 2.ed. – São Paulo: Roca, 2010.

TEIXEIRA, Thaisa de Mattos; COSTA, Célia Lopes da. Papel da vitamina D no lúpus eritematoso sistêmico. **Rev. Nutr.**, Campinas, 25(4):531-538, jul./ago., 2012.

TELLES, Cristina Trevizan. Monitorização **dos níveis de vitamina D em idosos institucionalizados**. 2012. Disponível em:

[https://www.google.com.br/?gws\\_rd=ssl#q=vitamina+d+idosos&start=10](https://www.google.com.br/?gws_rd=ssl#q=vitamina+d+idosos&start=10)>. Acesso em 15 mar. 2015.