

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E FISIOTERAPIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENVELHECIMENTO HUMANO

**Prevalência de hipovitaminose D em idosos  
institucionalizados em Passo Fundo/RS**

Cezar Augusto Caleffi Paiva

Passo Fundo  
2012

Cezar Augusto Caleffi Paiva

**Prevalência de hipovitaminose D em idosos institucionalizados em Passo Fundo/RS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Envelhecimento Humano da Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial para obtenção de título de Mestre em Envelhecimento Humano.

Orientador:

Prof. Dr. Luiz Antonio Bettinelli

Co-orientador:

Prof. Dr. Adriano Pasqualotti

Passo Fundo  
2012

CIP – Catalogação na Publicação

---

P149p Paiva, Cezar Augusto Caleffi  
Prevalência de hipovitaminose D em idosos institucionalizados  
em Passo Fundo/RS / Cezar Augusto Caleffi Paiva. – 2011.  
89 f. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado em Envelhecimento Humano) –  
Universidade de Passo Fundo, 2011.

Orientação: Prof. Dr. Luiz Antonio Bettinelli.

Co-orientação: Prof. Dr. Adriano Pasqualotti.

1. Deficiência de vitamina D. 2. Idosos - Assistência em  
instituições - Passo Fundo (RS). 3. Idosos - Saúde e higiene. 4.  
Envelhecimento. I. Bettinelli, Luiz Antonio, orientador. II.  
Pasqualotti, Adriano, orientador. III. Título.

CDU: 613.98

---

Catalogação: Bibliotecária Jucelei Rodrigues Domingues - CRB 10/1569

# ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO



## ATA DE DEFESA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DO ALUNO

**Cezar Augusto Caleffi Paiva**

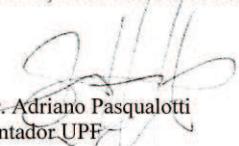
Aos dez dias do mês de outubro do ano dois mil e onze, às dezenove horas, realizou-se, na Faculdade de Medicina da Universidade de Passo Fundo, a sessão pública de defesa da Dissertação: “Prevalência de hipovitaminose D em idosos institucionalizados em Passo Fundo/RS”, apresentada pelo mestrando Cezar Augusto Caleffi Paiva, que concluiu os créditos exigidos para a obtenção do título de Mestre em Envelhecimento Humano. Segundo os encaminhamentos do Conselho de Pós-Graduação (CPG) do Mestrado em Envelhecimento Humano e dos registros existentes nos arquivos da Secretaria do Programa, o aluno preencheu todos os requisitos necessários para a defesa. A banca foi composta pelos professores doutores Luiz Antonio Bettinelli - orientador e presidente da banca examinadora (UPF), Adriano Pasqualotti (co-orientador UPF), Hugo Roberto Kürtz Lisbôa, Marilene Rodrigues Portella, Fernando Fornari e Péricles Serafin Sarturi. Após a apresentação e a arguição da dissertação, a banca examinadora considerou o candidato APROVADO, em conformidade com o disposto na Resolução Consun Nº 07/2010.

A banca recomenda a consideração dos pareceres, a realização dos ajustes sugeridos e a divulgação do trabalho em eventos científicos e em publicações.

Encerrados os trabalhos de defesa e proclamados os resultados, eu, Prof. Dr. Luiz Antonio Bettinelli, presidente, dou por encerrada a sessão pela banca.

Passo Fundo, 10 de outubro de 2011.

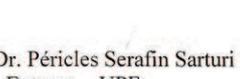
  
Prof. Dr. Luiz Antonio Bettinelli  
Orientador e Presidente da Banca Examinadora

  
Prof. Dr. Adriano Pasqualotti  
Co-orientador UPF

  
Prof. Dr. Marilene Rodrigues Portella  
Banca Interna – UPF

  
Prof. Dr. Hugo Roberto Kürtz Lisbôa  
Banca Externa - UPF

  
Prof. Dr. Fernando Fornari  
Banca Externa – UPF

  
Prof. Dr. Péricles Serafin Sarturi  
Banca Externa – UPF

## **DEDICATÓRIA**

Às pessoas que contribuíram com o desenvolvimento desta pesquisa, em especial aos idosos institucionalizados e seus cuidadores.

## AGRADECIMENTOS

Aos meus orientadores Luiz Antonio Bettinelli e Adriano Pasqualotti, pelo apoio e pela orientação, mesmo nos momentos mais difíceis, do começo até o final do mestrado.

À minha filha Lauren Rech Paiva, motivo maior dos meus esforços.

À minha esposa Edilene Rech Paiva, pelo amor e pela paciência, em especial neste período do mestrado.

Aos meus pais Cezar Paiva (*in memoriam*) e Valeri Caleffi Paiva, que me ensinaram a valorizar o conhecimento.

Aos voluntários idosos institucionalizados, seus familiares e às Instituições de Longa Permanência para Idosos de Passo Fundo.

À Universidade de Passo Fundo e ao Programa de Pós-Graduação em Envelhecimento Humano, representados pelos professores, por todos os ensinamentos.

Ao Laboratório SANI, de Passo Fundo, pelo auxílio na coleta de sangue e execução dos exames nos idosos.

Ao colega Alexandre Pereira Tognon, pelo assessoramento estatístico.

À secretária Maria José Marques, pelo apoio no contato com as ILPIs de Passo Fundo.

À Professora Ms. Nathalia Sabino Ribas, pela revisão final do texto.

A todos, familiares, amigos, colegas de profissão, colegas de mestrado, que, de alguma maneira, me apoiaram durante este tempo de estudo.

## RESUMO

Paiva, Cezar Augusto Caleffi. **Prevalência de hipovitaminose D em idosos institucionalizados em Passo Fundo/RS**. 2011. 89 f. Dissertação (Mestrado em Envelhecimento Humano) – Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2011.

Realizou-se estudo transversal, prospectivo, com amostragem probabilística, na população idosa institucionalizada da cidade de Passo Fundo, RS, com o objetivo de estimar a prevalência de hipovitaminose D (25(OH)D menor que 30 ng/mL). De um total de 305 idosos, mediram-se os níveis de 25-hidroxivitamina D de 77 sujeitos, relacionando-os com dados socioeconômicos e demográficos, medicamentos, comorbidades, hábitos diários e exames laboratoriais. Posteriormente, dividiram-se os indivíduos de acordo com níveis de vitamina D formando-se um grupo com hipovitaminose D acentuada (25(OH)D menor que 10 ng/mL) e outro, composto por indivíduos com deficiência, insuficiência e suficiência (igual ou maior que 10 ng/mL), para identificar possíveis fatores associados com o primeiro. Os resultados mostraram alta prevalência de hipovitaminose D (97%), principalmente de intensidade acentuada (64,9%). A deficiência acentuada de vitamina D esteve apenas associada estatisticamente com os níveis de albumina ( $p=0,048$ ), sendo que os indivíduos com hipovitaminose acentuada tinham uma albumina sérica média de 3,5 g/dL( $\pm 0,1$ ) e, os demais, de 3,7 g/dL( $\pm 0,4$ ). Houve também associação entre hipovitaminose D severa e deambulação com restrições, porém sem significância estatística ( $p=0,083$ ). Dos idosos que deambulavam com restrições, 21(77,8%) tinham deficiência severa e, dos que deambulavam sem restrições, 29(58,0%) a tinham. Evidenciou-se, ainda, correlação negativa entre os níveis séricos de 25(OH)D e PTH ( $r_s = -0,24$ ,  $p=0,033$ ) e hiperparatireoidismo secundário ocorreu em 32,5% dos idosos na amostra. Como conclusão, inferiu-se que há elevada prevalência de hipovitaminose D, inclusive acentuada, na população idosa institucionalizada em foco neste estudo. Portanto, torna-se necessário conscientizar os profissionais de saúde e cuidadores quanto à necessidade de tomar medidas de caráter interdisciplinar que minimizem o problema.

Palavras-chave: **1. Epidemiologia. 2. Vitamina D. 3. Instituição de Longa Permanência para Idosos. 4. Saúde do Idoso Institucionalizado.**

## ABSTRACT

Paiva, Cezar Augusto Caleffi. **Prevalência de hipovitaminose D em idosos institucionalizados em Passo Fundo/RS**. 2011. 89 f. Dissertação (Mestrado em Envelhecimento Humano) – Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2011.

We conducted cross-sectional, prospective study with probability sampling, in the institutionalized elderly population of the city of Passo Fundo, RS, in order to estimate the prevalence of hypovitaminosis D (25 (OH) D below 30 ng / mL). Of a total of 305 elderly, measured the levels of 25-hydroxyvitamin D of 77 subjects, correlating them with socioeconomic and demographic data, medications, comorbidities, daily habits and laboratory tests. Subsequently, subjects were divided according to levels of vitamin D forming a group with severe hypovitaminosis D (25 (OH) D below 10 ng / mL) and another group with deficiency, insufficiency and sufficiency (equal or greater than 10 ng / mL) to identify possible factors associated with the first. The results showed high prevalence of hypovitaminosis D (97%), especially of severe intensity (64.9%). The marked deficiency of vitamin D was only associated with albumin levels ( $p = 0.048$ ), whereas those with severe hypovitaminosis had a mean serum albumin 3.5 g / dL ( $\pm 0.1$ ) and the remaining of 3.7 g / dL ( $\pm 0.4$ ). There was also an association between severe hypovitaminosis D and walking with restrictions, but without statistical significance ( $p = 0.083$ ). The elderly who walk with restrictions, 21 (77.8%) had severe deficiency and those who walk without restrictions, 29 (58.0%) had it. It was clear, though, a negative correlation between serum levels of 25 (OH) D and PTH ( $r_s = -0,24$ ,  $p=0,033$ ), and secondary hyperparathyroidism occurred in 32.5% of elderly in the sample. In conclusion, it appears that there is high prevalence of hypovitaminosis D, including severe in the elderly institutionalized in focus in this study. Therefore, it is necessary to educate health professionals and caregivers about the need for interdisciplinary measures to minimize the problem.

Key words: **1. Epidemiology. 2. Vitamin D. 3. Long Stay Institution for Elderly. 4. Health of Institutionalized Elderly.**

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 - Síntese de vitamina D   | 20 |
| Figura 2 - Metabolismo do cálcio   | 22 |
| Figura 3 - Composição da população residente total, por sexo e grupos de idade – Brasil<br>- 1991/2010 | 35 |
| Figura 4 - Distribuição dos idosos conforme <i>status</i> da vitamina D                                | 46 |
| Figura 5 - Correlação entre níveis de 25(OH)D e PTH na amostra estudada                                | 47 |

## LISTA DE TABELAS

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1 - Estudos com dados epidemiológicos de hipovitaminose D em idosos institucionalizados                  | 31 |
| Tabela 2 - Características sociodemográficas da população de estudo (n=77)                                      | 43 |
| Tabela 3 - Características comportamentais da população de estudo (n=77)  | 44 |
| Tabela 4 - Comorbidades e medicação de uso crônico (n=77)   | 45 |
| Tabela 5 - Associações entre hipovitaminose D acentuada e variáveis clínicas, laboratoriais e sociodemográficas | 48 |

## LISTA DE ABREVIATURAS

|                |   |
|----------------|---|
| AVDs           | Atividades de vida diária                     |
| CLIA           | Imunoensaio quimioluminescente competitivo    |
| DBP            | Proteína ligadora de vitamina D               |
| dL             | Decilitro                                     |
| g              | Gramma  |
| HPLC           | Cromatografia líquida de alto desempenho      |
| HPS            | Hiperparatireoidismo secundário               |
| ILPIs          | Instituições de Longa Permanência para Idosos |
| IMC            | Índice da massa corporal                      |
| Kg             | Quilograma                                    |
| L              | Litro   |
| m <sup>2</sup> | Metro quadrado                                |
| mEq            | Milequivalentes                               |
| mg             | Miligramas                                    |
| mL             | Mililitro                                     |
| n=             | Número  |
| ng             | Nanograma                                     |
| nmol           | Nanomol                                       |
| p              | Valor de p                                    |
| p25            | Percentil 25                                  |
| p75            | Percentil 75                                  |
| PTH            | Hormônio da paratireoide                      |
| RIA            | Radioimunoensaio                              |
| TCLE           | Termo de Consentimento Livre e Esclarecido    |
| ug             | Microgramas                                   |

|              |                            |
|--------------|----------------------------|
| UI           | Unidades                   |
| UV           | Ultravioleta               |
| UVB          | Ultravioleta B             |
| VDRs         | Receptores de vitamina D   |
| vs           | Versus                     |
| (25(OH)D)    | 25 - hidroxivitamina D     |
| (7-DHC)      | 7 - dehidrocolesterol      |
| [25(OH)D3]   | 25 - hidroxivitamina D3    |
| 1-25 (OH) 2D | 1 - 25 dihidroxivitamina D |

## LISTA DE SÍMBOLOS

|        |                  |
|--------|------------------|
| $\geq$ | Maior ou igual a |
| $>$    | Maior que        |
| $\leq$ | Menor ou igual a |
| $<$    | Menor que        |
| /      | Por              |
| %      | Porcentagem      |
| R\$    | Real             |

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO</b>  | <b>15</b> |
| <b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>   | <b>18</b> |
| 2.1 HISTÓRIA DA VITAMINA D  | 18        |
| 2.2 FISIOLOGIA E AÇÕES DA VITAMINA D  | 19        |
| 2.3 CONSEQUÊNCIAS DA HIPOVITAMINOSE D   | 23        |
| 2.4 DEFINIÇÃO E DETERMINAÇÃO DA HIPOVITAMINOSE D                                  | 25        |
| 2.5 DETERMINANTES DA HIPOVITAMINOSE D (FATORES DE RISCO)                          | 27        |
| 2.6 PREVALÊNCIA DE HIPOVITAMINOSE D EM IDOSOS                                     | 29        |
| 2.7 NECESSIDADES BÁSICAS DE VITAMINA D E TRATAMENTO DA HIPOVITAMINOSE D NO ADULTO | 32        |
| 2.8 O IDOSO INSTITUCIONALIZADO  | 34        |
| <b>3. MATERIAIS E MÉTODOS</b>   | <b>39</b> |
| <b>4. RESULTADOS</b>  | <b>43</b> |
| <b>5. DISCUSSÃO</b>   | <b>51</b> |
| <b>6. CONCLUSÕES</b>  | <b>55</b> |
| <b>REFERÊNCIAS</b>  | <b>56</b> |
| <b>ANEXOS</b>   | <b>64</b> |
| ANEXO A. AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA EM ILPI  | 65        |
| ANEXO B. PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA                                   | 77        |
| <b>APÊNDICES</b>  | <b>79</b> |
| APÊNDICE A. TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO                            | 80        |
| APÊNDICE B. QUESTIONÁRIO APLICADO AOS IDOSOS OU RESPONSÁVEIS                      | 84        |
| APÊNDICE C. ORIENTAÇÃO DE PREENCHIMENTO DO INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS         | 88        |

## 1. INTRODUÇÃO

A vitamina D<sub>3</sub> é considerada um hormônio produzido na pele humana por meio da ação dos raios solares (principal fonte), mas que também pode ser adquirido através da ingestão de alimentos (principalmente peixe) ou de suplementação, mesmo porque são poucos os alimentos naturais que a contêm (HOLICK, 2007a).

No ser humano, a vitamina D sofre dois processos metabólicos, inicialmente no fígado, onde é transformada em 25-hidroxivitamina D (25(OH)D), cujos valores séricos são usados para avaliar o estado de suficiência dessa vitamina, e após, no rim, onde é transformada em seu metabólito ativo, a 1-25 dihidroxivitamina D(1-25(OH)2D). Essa última tem como principal função promover a absorção de cálcio do intestino, elemento fundamental para a mineralização óssea (HOLICK, 2007b). Tal processo é rigidamente controlado pelo hormônio da paratireoide (PTH) e níveis de cálcio sérico. Tanto a 25(OH)D como a 1,25(OH)2D são transportadas, no sangue, unidas com a proteína ligadora de vitamina D (DBP) e a albumina.

A deficiência acentuada (níveis de 25(OH)D menores que 10 ng/mL) de vitamina D em adultos, usualmente, está associada à osteomalácia, doença caracterizada por falta de mineralização óssea e manifestada clinicamente por dor óssea, fraqueza muscular, maior risco de quedas e fraturas (HOLICK, 2006a). Sua insuficiência (uma forma mais leve) e sua deficiência parecem ter uma participação na patogênese da osteoporose, por desencadarem hiperparatireoidismo secundário, situação assinalada por elevados níveis de PTH, que promove retirada de cálcio do osso com conseqüente fragilidade óssea e risco maior de fratura (PREMAOR; FURLANETTO, 2006; BINKLEY; RAMAMURTHY; KRUEGER, 2010).

A osteoporose, doença óssea mais comum no ser humano idoso, representa um problema enorme do ponto de vista da saúde pública e caracteriza-se por baixa massa óssea, alteração na arquitetura óssea e aumento do risco de fraturas. Essas fraturas, sobretudo na vértebra, no fêmur proximal e no punho, podem evoluir para recuperação total ou dor crônica, incapacidade e morte. Do ponto de vista econômico, em decorrência do envelhecimento populacional, estima-se que o número de fraturas de quadril e seus custos associados duplicarão ou triplicarão no ano de 2040 (NATIONAL OSTEOPOROSIS FOUNDATION, 2010).

Ao par disso, há evidências de que a associação positiva entre níveis de vitamina D e densidade mineral óssea no colo do fêmur promove maior resistência óssea. Em

decorrência, menor frequência de fraturas com suplementação de vitamina D tem sido reportada (WILLETT, 2005). Corroborando tais afirmações, Dawson-Hugues (2008), em artigo de revisão sobre resultados da suplementação dessa vitamina em idosos, conclui que essa conduta reduz a perda óssea, melhora o desempenho muscular e diminui o risco de queda, da mesma forma que a combinação dos efeitos ósseos e musculares reduz o risco de fratura. Salientando ainda mais a importância da vitamina D, sabe-se que tanto a hipovitaminose D quanto a osteoporose estão associadas à morbimortalidade elevada (KURODA et al., 2009).

Os níveis de vitamina D são determinados por inúmeros fatores extrínsecos, como, por exemplo: tempo de exposição solar, área geográfica (latitude), estação do ano, uso de bloqueador solar, tipos de roupa, determinados medicamentos e alimentação. Fatores intrínsecos, tais como cor da pele, índice da massa corporal (IMC), gênero, idade, comorbidades, também são determinantes do estado corporal de vitamina D (HOLICK, 2007b).

O idoso apresenta risco elevado de hipovitaminose D, principalmente o idoso institucionalizado, por apresentar menor produção cutânea da vitamina, menor produção renal e por expor-se menos ao sol (MOSEKILDE, 2005). Como a deficiência de vitamina D tem sido associada a fraturas e uma vez que estas têm substanciais custos econômicos e humanos na população idosa institucionalizada, torna-se necessário identificar essa situação, com vistas a tratá-la (GIANGREGORIO et al., 2009).

Não há estudos realizados na região do Planalto Médio sobre o *status* da vitamina D em idosos institucionalizados. Portanto, verificou-se uma lacuna relativa ao conhecimento da prevalência e da eventual gravidade da hipovitaminose D nesse grupo. Assim, os resultados divulgados neste trabalho podem alertar profissionais de saúde e cuidadores sobre a importância do tema, permitindo intervenções que previnam fraturas e outras complicações nessa população.

Não são muitos os estudos de prevalência de hipovitaminose D em idosos nos países da América do Sul, incluindo o Brasil. Já em outros contextos, são frequentes as pesquisas que comprovam a elevada frequência de hipovitaminose D naquelas populações (SARAIVA et al., 2007; SCALCO; FURLANETTO, 2008).

Justifica-se a escolha da população idosa institucionalizada de Passo Fundo/RS para este estudo devido à posição geográfica (latitude -28.267) (TAGEO, 2010) e ao clima (temperado) desse município em que esses indivíduos vivem (PREFEITURA

MUNICIPAL DE PASSO FUNDO, 2010), representando para eles, portanto, maior risco de hipovitaminose D, em razão da menor incidência de raios solares nessa cidade quando comparada com a existente em regiões mais próximas da linha do equador.

Justificando, ainda, há necessidade de melhora dos serviços de saúde nas Instituições de Longa Permanência para Idosos (ILPIs), devido às crescentes exigências da população que envelhece, a fim de proporcionar um cuidado adequado às peculiaridades desse grupo. Esses serviços devem recuperar, manter e promover a autonomia e independência do idoso, por meio do suprimento de suas necessidades de saúde. Conhecer a capacidade funcional e os indicadores de morbidade e mortalidade dessa população é fundamental para os cuidados dos idosos institucionalizados (AIRES; PAZ; PEROSA, 2009).

Em vista do exposto, destaca-se a relevância deste estudo, por trazer conhecimento sobre a prevalência de hipovitaminose D em idosos residentes em todas as ILPIs de Passo Fundo. Esse conhecimento, pelo que se sabe, inédito, pode permitir que os cuidadores dessa população, que, sabidamente, apresenta elevado risco para fraturas, façam intervenções capazes de evitá-las (GIANGREGORIO et al., 2009). Além disso, a possibilidade da aferição dos níveis de cálcio, albumina, PTH e creatinina na amostra pode permitir a correlação entre esses dados laboratoriais e o nível de vitamina D, viabilizando conhecer a frequência de hiperparatireoidismo secundário. A identificação ou confirmação de fatores sociodemográficos e hábitos diários potencialmente associados à hipovitaminose D, na população estudada, pode permitir outras hipóteses ou ações que minimizem o problema, tais como o estímulo à monitorização rotineira dos níveis de vitamina D em idosos institucionalizados e consequente suplementação vitamínica, diminuindo o risco de doenças para esses indivíduos.

O objetivo geral do estudo, portanto, foi avaliar os níveis séricos de vitamina D em idosos institucionalizados de Passo Fundo/RS/Brasil. Já como objetivos específicos elegeram-se estimar a prevalência e a gravidade de hipovitaminose D, reconhecer fatores possivelmente relacionados a ela e estimar a prevalência de hiperparatireoidismo secundário nessa população.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 HISTÓRIA DA VITAMINA D

A primeira descrição de doença relacionada à deficiência de vitamina D, o raquitismo, foi feita por Glisson em 1651. A doença era chamada de Morbus Anglorum, porque era muito comum na Inglaterra. A associação entre raquitismo em crianças morando em cidades industrializadas e falta de raios solares foi descoberta apenas no começo do século XIX, e, em torno de 1920, foi reportada a cura da doença, experimentalmente, com a simples exposição solar dos acometidos (LIPS 2001; LIPS, 2006; BORDELON et al., 2009).

A vitamina D foi considerada um micronutriente no início do século XX, fundamentado na evidência que uma colher de sopa de óleo de fígado de bacalhau tratava crianças com raquitismo (BOUILLON; OKAMURA; NORMAN, 1995; HOCHBERG, 2003; PREMAOR; FURLANETTO, 2006). A descoberta de que a exposição solar formava colecalciferol a partir da 7-deidrocolesterol (7-DHC) e, também, de que essa exposição mantinha níveis adequados da referida vitamina em seres humanos aconteceu na década de 30 do século passado. A vitamina D passou a ser vista como hormônio esteroide em meados da década de 60, no século XX (NISHII; OKANO, 2001; PREMAOR; FURLANETTO, 2006). Chalmers, em 1967, reportou que fraturas de colo femoral eram mais frequentes em indivíduos com deficiência de vitamina D (LIPS, 2001).

Kodicek e Norman, em 1971, isolaram a 1,25-dihidroxitamina D3 (1,25(OH)2D3), e sua estrutura foi identificada por Holick (2006a). Lawson, no mesmo ano, descobriu que a 1,25(OH)2D3 era produzida no rim, a partir da hidroxilação da 25-hidroxitamina D3 [25(OH)D3] e que, após essa transformação, agia nos tecidos-alvo (apud HOLICK, 2006b).

Inúmeros trabalhos foram publicados, a partir da década de 70, também no século XX, sobre deficiência de vitamina D e suas consequências em idosos (LIPS, 2001). Por sua vez, mais recentemente, os níveis diminuídos de vitamina D foram implicados na patogênese e na progressão de doenças cardiovasculares, câncer de cólon e próstata, esclerose múltipla, diabetes tipos 1 e 2, doença inflamatória intestinal, entre outras (HOLICK, 2006a; PREMAOR; FURLANETTO, 2006).

## 2.2 FISIOLOGIA E AÇÕES DA VITAMINA D

Conceitualmente, a vitamina D não é uma vitamina, porque pode ser produzida em quantidade suficiente com adequada exposição cutânea ao sol e, portanto, deve ser considerada como um hormônio produzido na pele que, mais tarde, sofre transformações no fígado e no rim em metabólitos mais ativos (MOSEKILDE, 2005).

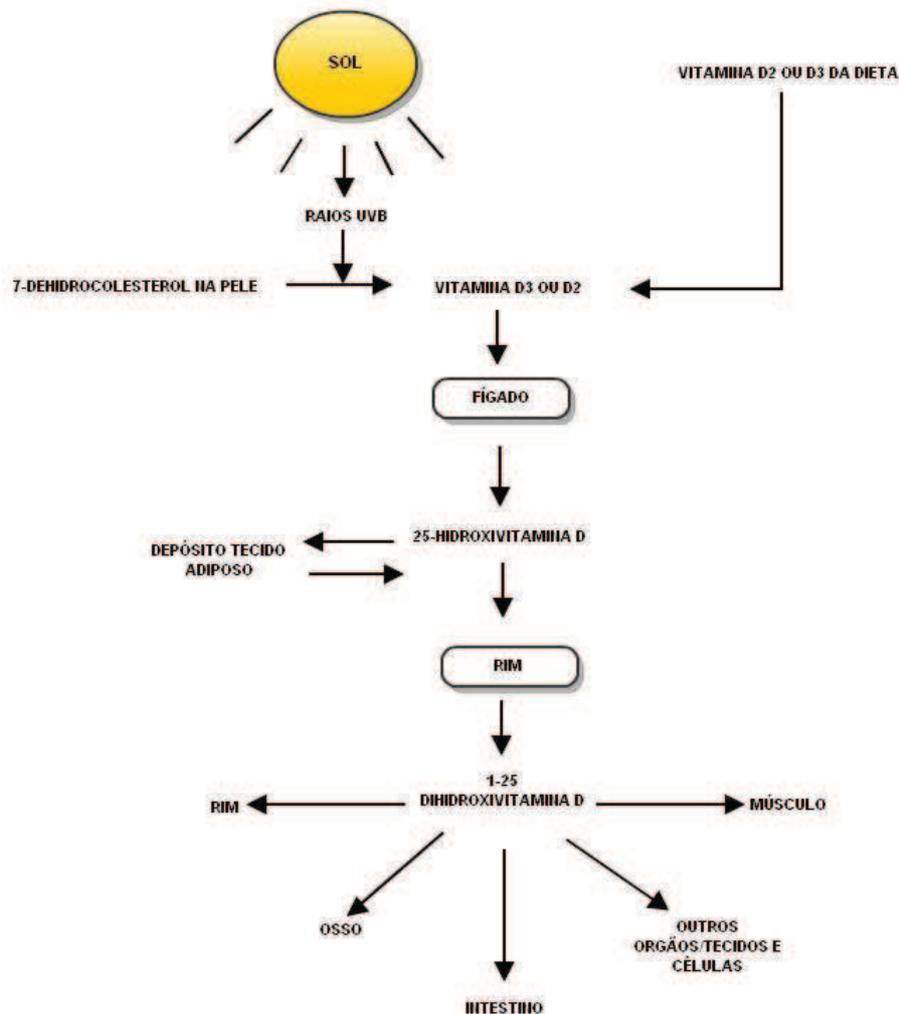
Os humanos adquirem vitamina D principalmente (mais de 90%) através da produção na pele, pela exposição aos raios ultravioleta B (UVB) de 290 a 315 nm. Outras formas de aquisição dão-se por meio de dieta com alimentos ricos em vitamina D, como óleos de peixes e óleo de fígado de bacalhau e/ou por meio da fortificação de alimentos de uso diário e/ou por suplementos vitamínicos (LIPS, 2001; DIEHL; CHIU, 2010). Alimentos não fortificados, excetuando o óleo de peixe, contêm escassa vitamina D (HOLICK, 2007a; PAPAPETROU et al., 2008).

A radiação ultravioleta atinge a pele (epiderme), transformando o 7-DHC em pré-vitamina D, que, por isomerização termal, é rapidamente convertida em vitamina D3 (colecalfiferol). O colecalfiferol formado atinge a circulação sanguínea, ligando-se à DBP nos capilares epidérmicos (WILLETT, 2005). A vitamina D2, outra forma de vitamina D, a qual é obtida a partir da irradiação do ergosterol de fungos, é usada para suplementação de vitamina D em alguns países como os Estados Unidos (HOLICK, 2007b).

As duas formas de vitamina D descritas anteriormente (D2 e D3) são biologicamente inativas e, para assim deixarem de ser, devem ser ativadas no fígado e, posteriormente, no rim. Elas são transportadas até o fígado por proteínas, principalmente pela DBP e pela albumina, onde sofrem hidroxilação enzimática rápida e pouco controlada, formando a 25-(OH)D (PEDROSA; CASTRO, 2005; LEHMANN; MEUER, 2010). Nakamura, Ueno e Yamamoto (2007) encontraram, em estudo realizado em idosos fragilizados japoneses, uma correlação direta entre níveis de 25-(OH)D e albumina sérica e consideraram que a concentração de albumina é importante para manter a concentração de vitamina D. A 25(OH)D, quando em excesso, é armazenada no tecido adiposo, formando um depósito para situações de falta (HOLICK, 2007a).

A 25(OH)D sofre processo enzimático no rim, este agora rigidamente controlado por vários fatores, por meio da ação da enzima alfa 1 hidroxilase, sendo transformada em 1-25(OH)2D, esta última o principal metabólito ativo. A meia-vida da 25(OH)D e

da 1-25(OH)<sub>2</sub>D é, respectivamente, de duas a três semanas e de seis a oito horas (SILVA et al., 2008). A figura abaixo demonstra a síntese de vitamina D e seus órgãos-alvo:



Fonte: adaptado de PEDROSA; CASTRO, 2005; SCALCO; FURLANETTO, 2008.

Figura 1 - Síntese de vitamina D.

A produção de 1-25(OH)<sub>2</sub>D também ocorre de forma local em vários outros tecidos e células, como macrófagos, cérebro, intestino grosso, próstata etc. (HOLICK; CHEN, 2008).

A hidroxilação no rim é estimulada diretamente pelo PTH e suprimida pelo fosfato. O cálcio alto, indiretamente, por meio de sua supressão do PTH, exerce

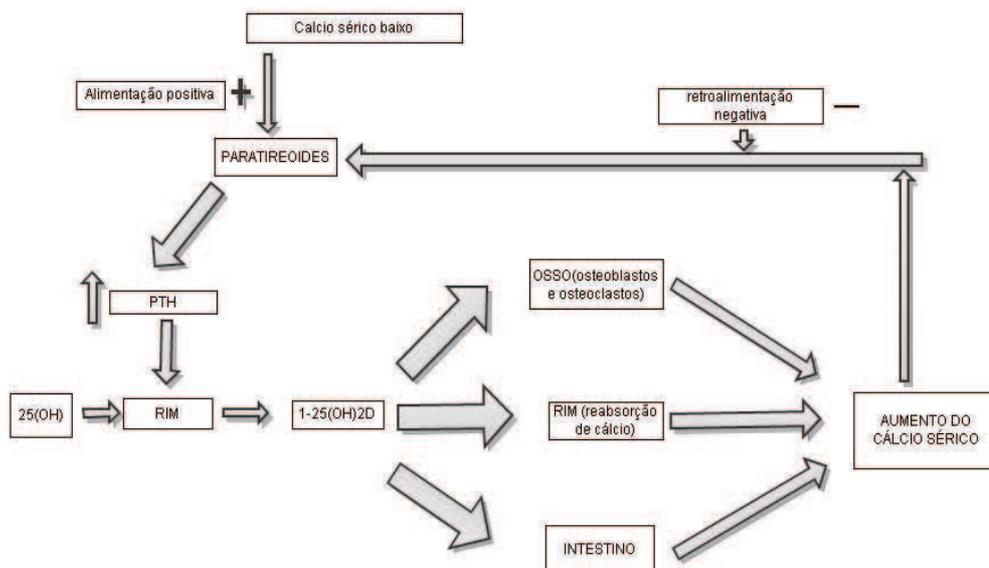
realimentação negativa sobre essa etapa metabólica. A 1-25(OH)<sub>2</sub>D estimula o intestino a absorver cálcio e fósforo do lúmen intestinal para o sangue através de uma ação genômica em receptores nucleares celulares chamados receptores de vitamina D (VDRs) (LIPS, 2001, 2006). Uma ação rápida, não genômica da vitamina D através de receptores de membrana, é também responsável pela absorção de cálcio intestinal (PREMAOR; FURLANETTO, 2006). Sem vitamina D, apenas 10 a 15% do cálcio da dieta é absorvido (HOLICK, 2007a).

Os VDRs estão presentes em outros órgãos humanos, como osso, músculo, pâncreas, hipófise, cérebro, pele, mamas, linfócitos e monócitos. Esses receptores fazem parte da superfamília dos receptores nucleares que regulam a transcrição do ácido retinoico, hormônio tireoidiano, vitamina D e hormônios esteroides (MUSZKAT et al., 2011).

O PTH, outro hormônio-chave na regulação do metabolismo do cálcio descrito na Figura 2, tende a subir quando os níveis de vitamina D estão reduzidos, em decorrência do estímulo da hipocalcemia transitória gerada pela absorção insuficiente de cálcio, agravando, assim, a deficiência de vitamina D, pelo aumento da produção de 1-25(OH)<sub>2</sub>D a partir da 25(OH)D (CHEN et al., 2008; PREMAOR; FURLANETTO, 2006).

O PTH, além de elevar a produção de 1-25(OH)<sub>2</sub>D no rim, estimulando o gene 1 alfa hidroxilase (MUSZKAT et al., 2011), aumenta a reabsorção tubular renal de cálcio e ativa osteoclastos que dissolvem a matriz de colágeno, levando à retirada de mineral do osso (HOLICK, 2007a).

Os órgãos-alvo principais da ação da 1-25(OH)<sub>2</sub>D são osso, intestino, glândulas paratireoides e rim, embora todas as células com receptores VDRs possam sofrer-las (MUSZKAT et al., 2011).



Fonte: WILLETT, 2005.

Figura 2 - Metabolismo do cálcio.

No rim, a vitamina D promove a reabsorção de cálcio tubular e, no osso, quando a absorção intestinal é insuficiente para manter o cálcio ionizado, mobiliza cálcio desse tecido por meio de uma ação direta sobre os VDRs dos osteoblastos. Estes, em consequência, estimulam a maturação dos osteoclastos, células que aumentam a mobilização de cálcio e de fósforo do esqueleto para o espaço extracelular (PREMAOR; FURLANETTO, 2006; HOLICK, 2007a).

Resumindo, o aumento do cálcio corporal permite a mineralização óssea normal (PREMAOR; FURLANETTO, 2006); ao mesmo tempo, o cálcio, em níveis adequados, também é fundamental para o funcionamento de muitos processos metabólicos e neurológicos humanos, conforme demonstrarão os próximos parágrafos (MITHAL et al., 2009).

A vitamina D melhora a função muscular, aumentando a força com consequente estabilidade na marcha e no equilíbrio (MOREIRA-PFRIMER et al., 2009; KALYANI et al., 2010). Esses efeitos no músculo podem estar relacionados à síntese proteica que afeta o crescimento das células musculares expressado pelo aumento do tamanho e número de fibras musculares tipo II (BISCHOFF-FERRARI et al., 2004).

A produção local de vitamina D (efeito parácrino) ocorre em vários outros tecidos que possuem a enzima 1 alfa-hidroxilase, além do intestino e músculo, e tem o propósito de modular vários genes que regulam o crescimento e a diferenciação celular. A 1-25(OH)<sub>2</sub>D diminui a produção de renina, mediando o controle da pressão arterial; tem propriedades antiproliferativas sobre os queratinócitos, com consequente uso clínico no tratamento da psoríase (MOSEKILDE, 2005; MUSZKAT et al., 2011), e possui atividade imunorregulatória em monócitos e células T e B (HOLICK; CHEN, 2008). É importante considerar, ainda, que em torno de 3% do genoma humano é regulado, direta ou indiretamente, pela vitamina D (PILZ et al., 2009).

### 2.3 CONSEQUÊNCIAS DA HIPOVITAMINOSE D

Há muito tempo, a hipovitaminose D foi associada à osteomalácia/raquitismo e, mais recentemente, à patogênese da osteoporose, via má absorção de cálcio e hiperparatireoidismo secundário (BINKLEY; RAMAMURTHY; KRUEGER, 2010). A osteomalácia, doença causada pela deficiência severa e persistente de vitamina D no adulto, caracteriza-se por uma não mineralização óssea por falta de cálcio, juntamente com aumento da atividade dos osteoclastos, que promovem reabsorção de osso com consequente perda óssea trabecular e cortical (SITTA et al., 2009). A hipovitaminose D reduz a absorção de cálcio intestinal, levando a uma hipocalcemia transitória que estimula a paratireoide a produzir o PTH, de forma compensatória, que, por sua vez, retira cálcio do osso (PREMAOR; FURLANETTO, 2006). Esse fenômeno é uma das causas de hiperparatireoidismo secundário que se caracteriza, bioquimicamente, por um PTH elevado e cálcio normal ou baixo (FULEIHAN; SILVERBERG, 2011). Salienta-se que, mesmo pequena, a elevação do PTH funciona como preditor, relativamente independente, de elevada mortalidade em idosos frágeis institucionalizados, conforme indica o estudo de Björkman, Sorva e Tilvis (2009) desenvolvido na Finlândia.

Essa elevação do PTH associada à deficiência de vitamina D não é universal. Estudos indicam que, em vários indivíduos idosos, a deficiência marcada de vitamina D não induz hiperparatireoidismo secundário (até 75%), situação conhecida como hipoparatireoidismo funcional e caracterizada bioquimicamente por hipovitaminose D e PTH normal e de causa ainda desconhecida (CHEN et al., 2008).

O PTH interage com seu receptor no osteoblasto, que, por sua vez, estimula o osteoclasto, promovendo osteoclastogênese. Os osteoclastos promovem a retirada de

matriz óssea, liberando, assim, o cálcio, reduzindo a densidade mineral óssea, causando ou agravando osteopenia e osteoporose e consequente maior risco de fratura (HOLICK, 2007a). Estudo caso-controle de Cauley et al. (2008) com indivíduos na faixa entre 50 e 79 anos em 40 centros clínicos dos Estados Unidos evidenciou que baixos níveis de vitamina D foram associados com maior risco de fraturas em quadril. Outro estudo, francês, desenvolvido por Chapuy et al. (1992), analisou o efeito da suplementação de cálcio e vitamina D3 sobre a frequência de fraturas de quadril e não vertebrais em mulheres pós-menopáusicas com média de idade de 84 anos e concluiu que a suplementação reduzia o risco de ambas as fraturas entre aquela população. Em relação às fraturas osteoporóticas vertebrais, Lopes et al. (2009), em pesquisa realizada em população idosa da cidade de São Paulo, Brasil, concluíram que hipovitaminose D é um fator que contribui para sua ocorrência. Todas essas fraturas, especialmente nos mais velhos, estão associadas a substancial morbidade, mortalidade e custos para o sistema de saúde (KANIS et al., 2009; THE NORTH AMERICAN MENOPAUSE SOCIETY, 2010).

Indivíduos com osteomalácia por deficiência de vitamina D desenvolvem dor muscular (especialmente lombalgia) e fraqueza, que melhoram com reposição de vitamina D. Biópsias musculares em tais pessoas evidenciam atrofia de fibras musculares tipo II, que são primeiramente recrutadas para evitar quedas, o que pode explicar o aumento do risco de quedas observado em pacientes deficientes dessa vitamina (HICKS et al., 2008; BINKLEY; RAMAMURTHY; KRUEGER, 2010). Estudo randomizado, duplo cego e controlado por placebo, feito por Dhesi et al. (2004), evidenciou que suplementação de vitamina D2 (600000 UI) intramuscular em idosos com hipovitaminose D melhorou o desempenho funcional e a estabilidade postural, evidenciando, ainda, que a suplementação de vitamina D pode contribuir para evitar quedas e fraturas por esse mecanismo. Contrariamente, Law et al. (2006), em estudo randomizado e controlado em idosos institucionalizados, administraram 2,5 mg de vitamina D2 trimestralmente (correspondente a 1100 UI dia) via oral para um grupo e, para outro, placebo, com seguimento médio de 10 meses, não encontrando evidências de que a suplementação previna quedas ou fraturas. Esse estudo salientou, porém, que a suplementação poderia prevenir quedas e fraturas em uma população com níveis pré-tratamento mais baixos de vitamina D do que o encontrado em sua população. Quedas têm alta frequência em idosos, principalmente nos institucionalizados, e são as

principais causas de morte por acidente nessa faixa etária, podendo gerar, também, incapacidade (dependência), por uma possível fratura associada, e aumentar a chance de institucionalização (SOUZA; ZERBINI, 2011).

Vitamina D tem propriedades antiproliferativas e pró-diferenciação sobre vários tipos de células e, portanto, tem potencial para redução de risco de câncer (BINKLEY; RAMAMURTHY; KRUEGER, 2010). Níveis elevados de vitamina D (acima de 36 ng/mL) parecem estabilizar o genoma e prevenir câncer, como o de próstata, intestino grosso, mama, pâncreas e pulmão (SCHWALFENBERG et al., 2010).

É provável que a vitamina D tenha efeitos imunomodulatórios, e sua deficiência vem sendo associada às infecções respiratórias, incluindo tuberculose. Seu efeito anti-inflamatório, por meio de sua ação sobre linfócitos T e liberação de citocinas, poderia apresentar benefício sobre doenças autoimunes. Ainda, a hipovitaminose D afeta negativamente o metabolismo da glicose, podendo ter uma participação no desenvolvimento do diabetes. Há evidências científicas, também, de que baixos níveis de vitamina D estão associados à doença cardiovascular (BINKLEY; RAMAMURTHY; KRUEGER, 2010).

Níveis baixos de vitamina D, juntamente com osteoporose e neoplasias, são fatores de alto risco para a morte, conforme estudo observacional prospectivo, feito no Japão, em 1232 mulheres ambulatoriais pós-menopáusicas voluntárias, a maioria com mais de 60 anos no início da investigação (KURODA et al., 2009).

Outra consequência dos baixos níveis de vitamina D pode ser a de um maior risco futuro de institucionalização, conforme conclusão de um estudo longitudinal, realizado por Visser et al. (2006), em 3170 idosos não institucionalizados na Holanda.

#### 2.4 DEFINIÇÃO E DETERMINAÇÃO DA HIPOVITAMINOSE D

A 25(OH)D, produto hepático da hidroxilação da vitamina D, produzida na pele ou ingerida na dieta, é usada para definir o *status* da vitamina no indivíduo (HOLICK, 2007b). Esse metabólito, presente em maior quantidade no plasma, é o único usado para tal fim, tendo uma meia-vida média de duas a três semanas e sendo um resumo da ingestão e/ou produção na pele, da vitamina. A dosagem de 1-25(OH)2D não é adequada para verificar esse *status*, por apresentar meia-vida curta (4-6 horas), pequenas quantidades circulantes e porque a hipovitaminose D eleva o PTH, que, por sua vez, estimula a transformação de 25(OH)D em 1-25(OH)2D, aumentando a

deficiência da 25(OH)D (HOLICK, 2009). Portanto, níveis normais ou até elevados de 1-25(OH)2D, frequentemente, podem ser encontrados em indivíduos com hipovitaminose D (HOLICK, 2007a).

O nível ideal de vitamina D poderia ser aquele que mais suprimisse a concentração de PTH circulante, e/ou que promovesse a maior absorção de cálcio intestinal, e/ou que permitisse a maior densidade mineral óssea (DMO) e/ou que reduzisse a velocidade de perda óssea, assim como a frequência de quedas e de fraturas (DAWSON-HUGHES et al., 2005). Vieth (2006) considera o critério que melhor caracteriza esse nível ideal aquele baseado em estudos clínicos randomizados, que proporcione prevenção de fratura e preservação da densidade mineral óssea.

Usualmente, o ponto de corte, a partir do qual se define hipovitaminose D, é determinado pelo nível de vitamina D(25(OH)D) abaixo do qual ocorre elevação dos níveis de PTH. Deve-se observar que esse ponto pode sofrer variações entre laboratórios diferentes e conforme a quantidade de ingestão de cálcio do indivíduo ou da população (LIPS, 2004). Holick (2007a) afirma que é desejável maximizar os efeitos da vitamina D no osso e que, para isso, os níveis de PTH devem estar baixos e nivelados, situação que ocorre quando os níveis de 25(OH)D estão acima de 24 ng/mL. Isso porque os níveis de PTH estão associados com *turnover* ósseo elevado e maior perda óssea, e seus níveis apresentam relação inversa com os níveis de 25(OH)D; por conseguinte, manter uma concentração de vitamina D adequada tem um efeito protetor ósseo (WILLETT, 2005).

Definindo-se o nível ideal de vitamina D a partir daquele que promove a maior absorção de cálcio intestinal possível, o estudo realizado por Heaney et al. (2003) pode ser um sinalizador. Esse estudo indicou que a absorção de cálcio em um grupo de indivíduos com média de vitamina D de 20 ng/mL foi significativamente diminuída em comparação com outro grupo, com média de 34,4 ng/mL.

Não há consenso na definição de quais seriam os níveis de 25(OH)D adequados, porém a maioria dos pesquisadores concorda que níveis acima de 30 ng/mL seriam adequados e que valores entre 20 e 29 ng/mL definiriam um estado de insuficiência. Níveis menores que 20 ng/mL seriam definidos como deficiência de vitamina D (HOLICK, 2009). Já Binkley, Ramamurthy e Krueger (2010) classificam como deficiência níveis iguais ou menores que 10 ng/mL, os quais estão relacionados com

osteomalácia e raquitismo; como insuficiência, níveis entre 10 e 30 ng/mL; e como níveis ótimos, acima de 30 ng/mL.

A técnica laboratorial de medida da vitamina D tem evoluído nos últimos 40 anos, partindo de um ensaio proteico competitivo, progredindo para o radioimunoensaio, para a cromatografia líquida de alto desempenho e cromatografia líquida junto com espectrometria de massa (HOLLIS, 2010). Esses últimos métodos são considerados padrão-ouro para quantificação da 25(OH)D (HOLICK, 2007a).

A maior dificuldade em medir a vitamina D é atribuída às suas características hidrofóbicas, ao fato de se apresentar no plasma com duas formas – 25(OH)D<sub>2</sub> e 25(OH)D<sub>3</sub> – e por sua natureza lipofílica, que permite efeito matrix, provocado por qualquer substância que modifique a habilidade de o agente ligante associar-se a 25(OH)D de um modo igual (HOLLIS, 2010).

Em 2004, a Corporação DiaSorin introduziu um método totalmente automatizado de quantificação de 25(OH)D no soro ou plasma, usando quimiluminescência competitiva. Essa técnica laboratorial usa como agente ligante um anticorpo, sendo considerada uma verdadeira metodologia de radioimunoensaio. O método é coespecífico para vitamina D<sub>2</sub> e D<sub>3</sub>, e seu resultado consiste na concentração total de 25(OH)D, sendo considerado fundamental que qualquer método usado para medir a 25(OH)D o faça medindo tanto a 25(OH)D<sub>2</sub> como a 25(OH)D<sub>3</sub>. Ele é muito sensível, preciso e amplamente empregado, clinicamente, para medir a 25(OH)D no mundo (HOLLIS, 2004, 2010).

Os resultados dos exames laboratoriais que medem níveis de vitamina D são expressos em ng/mL ou em nmol/L, e os fatores de conversão entre essas medidas podem ser calculados pelas fórmulas:  $\text{ng/mL} \cdot 2,5 = \text{nmol/L}$  ou  $\text{nmol/L} \cdot 0,4 = \text{ng/mL}$  (MUSZKAT et al., 2011). Estes cálculos de conversão acima se tornam úteis, pois não há uma padronização de unidade nos estudos sobre o assunto.

## 2.5 DETERMINANTES DA HIPOVITAMINOSE D (FATORES DE RISCO)

A falta de exposição aos raios solares é um importante fator de risco e a maior causa de hipovitaminose D (HOLICK, 2007a). Roupas em excesso, áreas geográficas com alta latitude (acima de 35°), estações do ano com baixa penetrância na atmosfera de raios solares (inverno), uso de bloqueadores solares ( $\geq$  fator 8), permanência prolongada em áreas sem exposição solar, concentração de ozônio aumentada, alta poluição do ar,

refletividade solar reduzida, baixa altitude são situações que reduzem a exposição cutânea humana aos fótons UVB, podendo contribuir para a deficiência vitamínica (PREMAOR; FURLANETTO, 2006; DIEHL; CHIU, 2010). Por esses fatores, grandes diferenças nos níveis de vitamina D são encontradas, quando se comparam diferentes áreas do mundo (MUSZKAT et al., 2011).

Fatores da pele também podem influenciar a produção cutânea de vitamina D como o fototipo e o envelhecimento desse tecido. A melanina absorve radiação ultravioleta (UV), funcionando como um filtro leve e, conseqüentemente, reduzindo o número de fótons que agem sobre a 7-DHC. Em decorrência disso, pessoas negras africanas e do leste da Ásia, com pele escura, têm pouca capacidade de produzir vitamina D (WILLETT, 2005; HOLICK, 2007).

A população idosa é conhecida como deficiente em vitamina D, e múltiplos fatores podem estar implicados, como falta de exposição solar, dieta inadequada, má absorção intestinal, menor produção renal de 1-25(OH)<sub>2</sub>D e reduzida eficiência cutânea em produzir vitamina D (MOSEKILDE, 2005; HOLICK, 2007a). Esse último fator parece ser decorrente da menor quantidade de 7-DHC cutânea no idoso, que reduz o potencial de produção de vitamina D<sub>3</sub> (DIEHL; CHIU, 2010). O idoso institucionalizado também tem maior risco de hipovitaminose D em comparação com o idoso ambulatorial, por expor-se menos ao sol e usar mais medicações que podem interferir no metabolismo dessa vitamina (HARRIS et al., 2000; THEILER et al., 2000; PEDROSA; CASTRO, 2005; SARAIVA et al., 2007; PEARSE; CHEETHAM, 2010). Pelo fato de tal risco ser maior em institucionalizados, recomenda-se a medição de rotina da 25(OH)D nessa população (SITTA et al., 2009).

Continuando a exposição dos fatores de risco de hipovitaminose D, verifica-se que há uma relação inversa entre níveis de vitamina D e massa corporal, explicada pela alta lipossolubilidade do hormônio que gera sequestro deste no tecido adiposo, tornando-o menos biodisponível (PREMAOR; FURLANETTO, 2006; HOLICK, 2007a). Também o sexo feminino, em decorrência da maior gordura corporal do gênero, está associado com hipovitaminose D (VAN DAM et al., 2007; MITHAL et al., 2009; MUSZKAT et al., 2011).

Crianças alimentadas apenas com leite materno, mulheres com múltiplas gravidezes e vegetarianos incluem-se no grupo de risco para hipovitaminose D

(PEARSE; CHEETHAM, 2010). Além disso, os níveis de vitamina D podem ser influenciados negativamente com uma ingestão baixa de cálcio (LIPS, 2004).

Outros fatores associados à hipovitaminose D são o uso de alguns medicamentos, como anticonvulsivantes, diuréticos, antirretrovirais, antirrejeições e múltiplos medicamentos. A explicação para isso seria que os medicamentos podem induzir catabolização de 25(OH)D e 1-25(OH)2D.

Doenças crônicas, como demência, esclerose múltipla, doenças do trato intestinal que gerem má absorção da vitamina D, doença de Parkinson, doença renal crônica, artrite reumatóide, são fatores de risco para hipovitaminose D nos indivíduos que as possuem (PREMAOR; FURLANETTO, 2006; HOLICK, 2007ab; PEARSE; CHEETHAM, 2010). Deficiência de vitamina D também é encontrada comumente em pacientes com osteoporose (HOLICK, 2007a) e em mulheres pós-menopáusicas, conforme revisão sistemática realizada por Gaugris et al. (2005).

Em estudo transversal realizado na Suécia, em idosos, por Burgaz et al. (2007), ficou evidenciado que a ingestão de gordura de peixe, de produtos derivados do leite fortificados com vitamina D e suplementos de vitamina D, além de exposição ao sol durante as férias, foi importante preditor de níveis séricos mais altos de 25(OH)D no inverno.

## 2.6 PREVALÊNCIA DE HIPOVITAMINOSE D EM IDOSOS

A prevalência de deficiência de vitamina D depende da população estudada, em decorrência de seus hábitos culturais relacionados à exposição solar; da estação do ano; da latitude e altura em que a população vive e do limite laboratorial usado para defini-la (LIPS, 2001; PREMAOR; FURLANETTO, 2006). Além disso, existem vários métodos laboratoriais de medida da 25(OH)D, e a comparação entre eles pode evidenciar diferenças de até 80% nos níveis de vitamina D. Logo, determinar o *status* de vitamina D em uma população e estabelecer comparações é uma tarefa desafiadora (MITHAL et al., 2009).

A falta de consenso e o uso de vários níveis de vitamina D como marcadores de sua insuficiência e deficiência dificultam ainda mais a comparação entre estudos de prevalência. Todavia, se for considerado nível de normalidade acima de 30 ng/mL, estima-se que um bilhão de pessoas no mundo apresente deficiência de vitamina D (HOLICK, 2007a).

Lips (2001) revisou vários estudos de prevalência de hipovitaminose D em idosos no mundo. O autor relacionou os valores médios de vitamina D com regiões geográficas, tipo de população idosa, número de participantes, ingestão de vitamina D, estação do ano, doenças associadas e concluiu que a concentração de 25(OH)D variou amplamente em diferentes estudos. As concentrações eram mais baixas na Europa, nos idosos hospitalizados ou em casas geriátricas, em portadores de Alzheimer e de Parkinson e em pacientes com fratura de quadril.

Mosekilde (2005) afirma que a hipovitaminose D é quase universal em idosos institucionalizados, exceto nos Estados Unidos, onde políticas de fortificação liberal de vitamina D são exercidas.

Estudo clínico empreendido na Suíça (THEILER et al., 2000) encontrou uma prevalência de deficiência de vitamina D, definida com valores menores que 12 ng/mL, em 82,5% dos idosos de uma única instituição, durante o inverno, porcentagem essa muito maior que a encontrada em idosos ambulatoriais, no verão, que foi de 15,5%.

Ramel et al. (2009) estudaram uma população idosa hospitalizada por um longo período na Islândia e encontraram uma prevalência de hipovitaminose D (valores menores que 30 ng/mL) em 84,2%, sem interferência significativa do gênero e/ou do estado nutricional dos pacientes.

Drinka et al. (2007) estudaram 302 idosos em casa geriátrica, em Wisconsin, EUA, que tinham condições cognitivas para consentir com o estudo e verificaram que 58,9% deles estavam com níveis abaixo de 30 ng/mL.

Estudo de prevalência de hipovitaminose D em 50 idosos institucionalizados no Japão encontrou uma média de 11,1 ng/mL de 25(OH)D (KUWABARA et al., 2010). Na pesquisa, investigou-se, também, se a desnutrição, comum nesses idosos, era a única responsável pela hipovitaminose, hipótese que foi afastada. Outro estudo de Kuwabara et al. (2009), de intervenção em institucionalizados, evidenciou níveis médios de 25(OH)D de 9,7 ng/mL, antes da administração de vitamina D.

Para determinar a prevalência de osteoporose diagnosticada por densitometria mineral óssea periférica e deficiência de vitamina D, Elliot et al. (2003) estudaram 49 idosos institucionalizados há mais de três meses, em Wisconsin, EUA, e evidenciaram apenas dois idosos com níveis suficientes de vitamina D (25(OH)D >30 ng/mL).

Chel et al. (2008), em estudo de intervenção, observaram que o nível médio de vitamina D (25(OH)D), em idosos institucionalizados em 10 instituições (total de 338 idosos) da Holanda, antes da administração de vitamina D, era de 10 ng/mL.

Em Porto Alegre, em estudo de prevalência de hipovitaminose D em idosos institucionalizados, em duas instituições beneficentes, encontrou-se níveis de 25(OH)D menores que 20ng/dL em 85,7% (SCALCO; FURLANETTO, 2008).

Estudo de Saraiva et al. (2007) feito em 177 idosos institucionalizados com média de idade de 76,6 anos, em São Paulo, encontrou 71,2% da população em foco com hipovitaminose D (níveis menores que 20 ng/mL), com predomínio em mulheres. Nesse mesmo estudo, o hiperparatireoidismo secundário ocorreu em 61,7% dos pacientes.

Abaixo, apresenta-se a Tabela 1, contendo alguns estudos que sintetizam dados epidemiológicos sobre hipovitaminose D em idosos institucionalizados, incluindo número de idosos, métodos de dosagem, níveis médios ou medianos de 25(OH)D encontrados e locais onde as pesquisas foram desenvolvidas.

Tabela 1 - Estudos com dados epidemiológicos de hipovitaminose D em idosos institucionalizados.

| Referência / ano                      | Nº de idosos | Método de dosagem                | Níveis de 25(OH)D ng/mL              | Local       |
|---------------------------------------|--------------|----------------------------------|--------------------------------------|-------------|
| KUWABARA et al. (2010)                | 50           | RIA                              | 11,1 (média)                         | Japão       |
| HIMENO et al. (2009)                  | 64           | RIA                              | 11,85 (média)                        | Japão       |
| BJÖRKMAN;<br>SORVA; TILVIS (2008)     | 218          | Cromatografia de alto desempenho | 9,2 (média)                          | Finlândia   |
| PAPAPETROU et al. (2008)              | 58           | RIA                              | 7,6 (média)                          | Grécia      |
| SCALCO;<br>FURLANETTO (2008)          | 100          | RIA                              | 9,8 (mediana)                        | Brasil (RS) |
| CHEL et al. (2007)                    | 338          | RIA                              | 10 (média)                           | Holanda     |
| SARAIVA et al. (2007)                 | 177          | RIA                              | 14,6 (média)                         | Brasil (SP) |
| CANTO-COSTA;<br>KUNII; HAUACHE (2006) | 42           | HPLC                             | 40,4% com níveis menores que 20ng/mL | Brasil (SP) |
| HIRANI;<br>PRIMATESTA (2005)          | 655          | RIA                              | 14,9 (média)                         | Inglaterra  |
| LARROSA et al. (2001)                 | 100          | RIA                              | 10,2 (média)                         | Espanha     |
| THEILER et al. (2000)                 | 188          | RIA                              | 4,5 (mediana)                        | Suíça       |
| LIU et al. (1997)                     | 155          | RIA                              | 15,9 (média) no inverno              | Canadá      |
| PLANTALECH et al. (1997)              | 67           | RIA                              | 14,4 (média)                         | Argentina   |

Fonte: Referências já citadas na primeira coluna, da esquerda para a direita.

## 2.7 NECESSIDADES BÁSICAS DE VITAMINA D E TRATAMENTO DA HIPOVITAMINOSE D NO ADULTO

Em decorrência da importância da vitamina D na saúde óssea e muscular e, também, para outros sistemas orgânicos, torna-se necessário prevenir e tratar sua falta.

Estudos de suplementação de vitamina D na prevenção de fratura são interessantes, sobretudo, pelo baixo custo dessa intervenção, comparado com outras medidas farmacológicas (FRANCIS, 2007). Uma meta-análise realizada por Bischoff-Ferrari et al. (2005) concluiu que suplementação com vitamina D entre 700-800 UI/dia parece reduzir o risco de fratura de quadril e qualquer fratura não vertebral em idosos institucionalizados ou não. Outra meta-análise, feita por Autier e Gandini (2007), avaliou se a suplementação de vitamina D interferiu na mortalidade total, e, com base em 18 estudos randomizados e controlados, concluiu que a suplementação de vitamina D esteve associada com diminuição dos índices de mortalidade.

As necessidades básicas de ingestão de vitamina D estimada pelo Instituto de Medicina Americano, com uma mínima exposição solar, foram de 600 UI para pessoas até 70 anos, aumentando para até 800 UI após essa idade. Para o idoso institucionalizado, recomendaram-se níveis maiores. Foi estimado que metade das mulheres idosas consome menos de 137 UI/dia de vitamina D nas suas refeições, o que explica, em parte, suas deficiências (DAWSON-HUGUES, 2011). Como a exposição solar é a principal fonte de vitamina D no ser humano e, atualmente, essa exposição é pequena para a maioria da população, a ingestão da referida vitamina passou a ter muito mais importância, principalmente nos meses de inverno. Porém, a ingestão é pouco eficiente, pelo fato de a dieta ocidental ser pobre em alimentos que contêm vitamina D (PREMAOR; FURLANETTO, 2006; WILLETT, 2005).

Segundo Lamberg-Allardt (2006), o idoso inativo e a criança podem requerer uma ingestão diária de vitamina D em torno de 25 ug (1000 UI). De acordo com o mesmo autor, a administração de suplementos é a melhor alternativa para evitar hipovitaminose D em grupos vulneráveis. Estudo recente no Japão indica que a reposição de 5 ug (200 UI)/dia de vitamina D em idosos institucionalizados, recomendada pela saúde pública daquele país, é inadequada para elevá-la a níveis considerados satisfatórios na atualidade (HIMENO et al., 2009). Foi calculado que 100 UI de vitamina D3 administrada diariamente aumentam os níveis circulantes de 25(OH)D em 1 ng/mL. Associado a outras observações, isso sugere que 1000 UI de

vitamina D3/dia são imprescindíveis para satisfazer as necessidades diárias corporais de vitamina D (HOLICK, 2007a).

Holick (2007b) considera que a exposição sensata ao sol de braços, pernas ou mãos, por cinco a 30 minutos (dependendo da estação, latitude e pigmentação cutânea), entre as 10 e 15 h, duas vezes por semana, é frequentemente adequada para produzir vitamina D suficiente para ser estocada em estações do ano pouco ensolaradas. Esse mesmo autor salienta que excessiva exposição solar, principalmente associada a queimaduras, aumenta o risco de câncer de pele. Nesse sentido, Vieth (2006) recomendou que os alertas para evitar raios UVB sejam acompanhados de suplementação com vitamina D. Estudo feito em idosos holandeses por Van Dam et al. (2007) encontrou maiores níveis de vitamina D naqueles que gastavam mais tempo com atividade física ao ar livre, usavam suplemento vitamínico e alimentavam-se com margarina enriquecida com vitamina D e óleo de peixe. Chel et al. (2011) realizaram estudo-piloto de intervenção em oito idosos institucionalizados na Holanda, administrando semanalmente, durante oito semanas, irradiação ultravioleta na quantidade de 0,5 da dose mínima de eritema, aplicada na metade frontal do corpo, e encontraram um significativo aumento da 25(OH)D e redução do PTH.

O tratamento da deficiência e da deficiência severa com osteomalácia pode ser feito com a oferta de 10000 UI de colecalciferol (D3) diário, ou 60000 UI semanal, por oito a 12 semanas, e após, o *status* adequado de vitamina D pode ser mantido com doses de 1000-2000 UI/dia ou 10000 UI/semana (PEARCE; CHEETHAM, 2010). A vitamina D3 mostra-se ideal para esse tratamento por ser considerada mais potente que o ergocalciferol (D2), e a verificação do resultado da terapêutica pode ser checado, laboratorialmente, em três a quatro meses após o início da reposição (DAWSON-HUGUES, 2011). Holick (2007a), por sua vez, sugere “preencher o tanque vazio de vitamina D” com 50000 UI de vitamina D2 ou D3 por semana por oito semanas e que esse esquema terapêutico pode corrigir a deficiência.

Considera-se que há poucos riscos de toxicidade com a suplementação de vitamina D administrando-se valores menores que 2000 UI/dia e que contraindicações para a suplementação são a presença de doenças granulomatosas (ex.: tuberculose, sarcoidose) e de doença óssea metastática (BORDELON et al., 2009). O enriquecimento de alimentos de uso diário também apresenta risco insignificante de toxicidade com as políticas regulares de fortificação (VAN DAM et al., 2007). Esses últimos autores ainda

salientam que, em geral, os níveis de vitamina D em suplementos vitamínicos são baixos, o que explica o baixo nível de vitamina D, mesmo nos que os usam.

Estudo realizado por Schwalfenberg e Genuis (2010) em idosos institucionalizados no Canadá sugere que toda essa população deva ser alvo de suplementação rotineira com um mínimo de 2000 UI de vitamina D3/dia, exceto se existirem contraindicações.

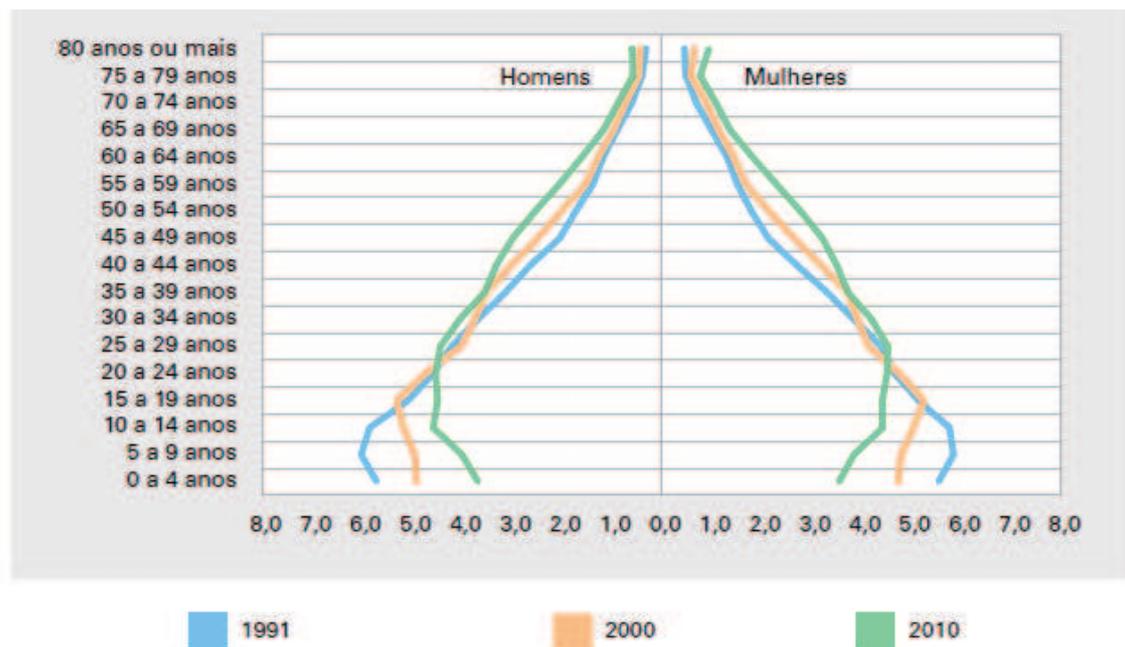
## 2.8 O IDOSO INSTITUCIONALIZADO

As Instituições de Longa Permanência para Idosos são residências coletivas destinadas a pessoas com mais de 60 anos, às quais devem proporcionar dignidade, liberdade e cidadania, estando ou não ligadas à iniciativa governamental. As ILPIs são regidas por legislação específica e, também, pelo Estatuto do Idoso, que as orientam para o atendimento a idosos impossibilitados de garantir sua própria sobrevivência (OLIVEIRA et al., 2008). Esse mesmo estatuto afirma que é responsabilidade de todos o apoio aos idosos, embora as políticas públicas priorizem a família como maior responsável por esse cuidado (AIRES; PAZ; PEROSA, 2009). Quando, porém, a família apresenta incapacidade de fazê-lo, as instituições para idosos passam a ser imprescindíveis, abrigando os que necessitam de acolhimento e ajuda (SANTIN; BOROWSKY, 2007).

São importantes as iniciativas para melhorar o atendimento dos idosos nessas casas (LEMONS et al., 2002), salientando a relevância dos gestores dessas instituições, que possuem papel considerável no sentido de prover condições adequadas para um envelhecimento com qualidade de vida em uma ILPI (MESQUITA; PORTELLA, 2004). Enfatiza-se, ainda, que o cuidado integral do idoso institucionalizado, obtido por uma ação interdisciplinar que permite vê-lo como um ser biopsicossocial, é a melhor forma de atender essa população em todas as suas dimensões (VAGETTI; WEINHEIMER; OLIVEIRA, 2007).

Apesar de serem, em muitos casos, uma das únicas opções que restam no cuidado ao idoso, na opinião de Silvestre e Costa Neto (2003), as ILPIs representam um modelo excludente que pode causar, aos internos por longo período de tempo, deterioração na capacidade funcional e autonomia para lidar com questões do cotidiano. Possivelmente em razão disso, idosos e seus familiares, independentemente das condições financeiras, tendem a ver de forma negativa a internação nessas instituições.

Houve um aumento das taxas de institucionalizações de idosos no Brasil e um dos motivos principais é a inversão da pirâmide demográfica. Censo realizado em 2010 conclui que houve importantes mudanças na estrutura etária do país nas duas últimas décadas. Fica visível, na comparação das pirâmides demográficas de 1991, 2000 e 2010, conforme Figura 3, o estreitamento da base e a ampliação do ápice com o passar das décadas.



Fonte: IBGE, 2010.

Figura 3 - Composição da população residente total, por sexo e grupos de idade – Brasil - 1991/2010.

Outros fatores que contribuíram para a elevação da taxa de institucionalização foram: a queda da fecundidade, levando à formação de famílias menores com a consequente diminuição de possíveis cuidadores; a maior participação feminina no mercado de trabalho, que retirou desse gênero tempo que era dedicado ao cuidado dos idosos (CHAIMOWICZ; GRECO, 1999). O menor poder aquisitivo da população idosa brasileira, em decorrência da aposentadoria, juntamente com a urbanização, também contribuíram para o aumento da taxa de institucionalização (PORTELLA; DALBOSCO, 2006).

Telles Filho e Petrilli Filho (2002) mencionam os motivos para a institucionalização no Brasil: idosos morando sozinhos; suporte social precário e baixa renda; necessidade de cuidados especiais; demências; deterioração cognitiva e física;

mudanças na dinâmica e nos papéis da família; inexistência de apoio domiciliar, exercida por voluntários ou cuidadores profissionais; falta de grupos ou centros que possam dar apoio aos familiares no cuidado do idoso durante o dia.

Em razão dos motivos acima listados, estimativas indicam que haverá mais procura de ILPIs no futuro; portanto, haverá mais necessidade de se investir na prevenção de doenças crônico-degenerativas, também uma das causas importantes de institucionalização. Para a melhora no atendimento nas ILPIs, o processo de institucionalização necessita ser mais bem estudado, pois, conforme Mesquita e Portella (2004), a gestão desse processo tem sido alvo de poucas pesquisas. Estudo de Aires, Paz e Perosa (2009) reforça essa última afirmação, sugerindo ser importante a pesquisa em saúde na população idosa institucionalizada, para produzir conhecimento que possa resultar em ações que beneficiem esse grupo.

Em levantamento das ILPIs da região sul do Brasil, quanto ao seu número e ao perfil do idoso institucionalizado realizado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (2008), foi encontrado 346 ILPIs no Rio Grande do Sul sendo que destas, 319 instituições responderam o questionário elaborado pelo referido instituto. Foi evidenciada uma média de lotação por instituição de 27,6 indivíduos, sendo as mulheres maioria, com 67,5%. Dos idosos pesquisados classificou-se 36,2% deles como independentes, 30,7% como semidependentes e 33,1% como dependentes.

Alguns outros estudos, referidos abaixo, sobre o perfil do idoso residente em algumas ILPIs também foram publicados no RS, considerando características demográficas, socioeconômicas, comportamentais, situação de saúde e grau de dependência. No Noroeste deste Estado, identificou-se um predomínio de mulheres, com média de idade de 79,5, a maioria procedente de municípios da região Norte. Havia maior número de idosos solteiros (64,5%), sem filhos, com nível educacional baixo, recebendo benefícios da Previdência Social. Nenhum dos idosos praticava, de forma cotidiana, atividade física. Quase 60% eram ex-fumantes, e 83,9% tinham pelo menos uma comorbidade, com predomínio de doenças cardiovasculares. Mais de 80% dos idosos usavam fármacos, 65% necessitavam de auxílio para banhar-se e 52% necessitavam de auxílio para vestir-se. Quanto à deambulação, 71% das pessoas deambulavam, mesmo com auxílio de instrumentos. Havia 71% de idosos institucionalizados com dependência parcial para atividades de vida diária (AVDs) e 29%, com dependência total (AIRES; PAZ; PEROSA, 2009).

Outro estudo feito em três ILPIs da cidade de Passo Fundo, RS, em 2003, incluiu 109 idosos e objetivou avaliar a capacidade funcional dessa população. No trabalho, encontrou-se um predomínio de idosos do gênero feminino (61%), uma média de idade de 74,17 anos, tempo médio de asilamento de 7,9 anos, um baixo nível de escolaridade (38% de analfabetos), predominância de solteiros (61%). Ainda, as doenças mais frequentemente encontradas foram comprometimento mental, hipertensão, distúrbios osteomusculares e doenças cerebrovasculares. Os resultados da pesquisa assinalaram que 40,36% dessa população necessitavam de ajuda para a maioria das AVDs, concluindo-se que havia um alto índice de dependência funcional, o qual esteve relacionado significativamente com a variável doença crônica (GUEDES; SILVEIRA, 2004).

O idoso institucionalizado está exposto a maior risco de quedas em virtude de fatores intrínsecos presentes nessa população, como depressão, uso de vários medicamentos, dificuldades motoras, necessidade de auxílio para caminhada, déficit visual, falta de equilíbrio, altura do passo diminuída, entre outros, conforme estudo feito, em Goiânia, por Menezes e Bachion (2008). Esse maior risco pode ser evidenciado em um estudo em 180 idosos institucionalizados na cidade de Rio Grande, RS, que encontrou uma prevalência de quedas de 38,3%, das quais 27,5% resultaram em fraturas, principalmente do fêmur (GONÇALVES et al., 2008). Ainda em relação às quedas, várias medidas podem ser tomadas para minimizar o problema, incluindo o uso de vitamina D, que tem forte evidência científica para esse fim, reduzindo quedas e consequentes fraturas, de acordo com Tinetti e Kumar (2010).

No que concerne à nutrição de idosos institucionalizados, segundo Mesquita e Portella (2004), a institucionalização aumenta o risco de desnutrição. Tal informação é corroborada por estudo em uma amostra de institucionalizados, desenvolvido por Rauen et al. (2008), que identificaram 66,5% de indivíduos em estado nutricional inadequado. Os primeiros autores concluem que cuidados gerais individualizados, incluindo a alimentação, seriam necessários nesses idosos, a fim de evitar, por exemplo, obesidade ou anorexia. Afirmam, ainda, que algumas instituições apresentariam preocupação frente à dificuldade econômica para prover alimentação adequada aos seus idosos. Salienta-se que o estado nutricional, obtido por avaliação nutricional, tem sido significativamente associado com deficiência de vitamina D (RAMEL et al., 2009).

Idosos institucionalizados, especialmente aqueles com Doença de Alzheimer (SATO et al., 2005), apresentam maior risco de fraturas osteoporóticas, quando comparados com idosos da comunidade. Aqueles idosos, após uma fratura, têm menor chance de recuperar a função perdida em comparação com outros grupos, situação que afeta a qualidade de vida, em decorrência de menor mobilidade e da perda de independência (GIANGREGORIO et al., 2009). Esses autores enfatizam, ainda, que, apesar do exposto, muitos idosos institucionalizados não recebem qualquer tratamento para evitar a fratura.

Nesse sentido, encerrando esta revisão, registra-se que meta-análise recente, realizada por Bjelakovic et al. (2011), sobre suplementação de vitamina D para prevenção de mortalidade em adultos conclui que vitamina D3 diminui a mortalidade predominantemente de mulheres idosas institucionalizadas.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

O delineamento do estudo foi transversal, prospectivo com amostragem probabilística. Os indivíduos foram aleatoriamente selecionados entre aqueles que compunham a população de idosos institucionalizados na cidade de Passo Fundo, sul do Brasil (N= 305), residentes em 11 ILPIs, todas registradas na prefeitura da cidade, em 2010. Depois de gerados números aleatórios, utilizando o MS Excel 2010, os indivíduos, cujo número sequencial, em uma lista, correspondesse àqueles sorteados, foram convidados a participar do estudo.

Baseado na estimativa prévia de prevalência da hipovitaminose D em torno de 70%, considerando que esta poderia variar entre 60% e 80%, calculou-se que, para estimar a prevalência de hipovitaminose D na população de idosos institucionalizados em Passo Fundo com um nível de confiança de 95% seriam necessários 64 indivíduos. Optou-se por inflacionar esse número amostral em 20%, sendo, então, o tamanho amostral planejado de 77 indivíduos.

Os critérios de inclusão foram ter mais de 60 anos e residir em ILPIs há mais de três meses. Foram excluídos os idosos, ou seus responsáveis, que não concordaram com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE – APÊNDICE A). Os que se recusaram a participar ou não preencheram os critérios de inclusão foram substituídos pelo próximo indivíduo sorteado, e assim sucessivamente. Após contato com cada idoso sorteado, ou seu cuidador, houve 35 substituições por: idade inferior a 60 anos (4), não concordância (14), óbito (6), mudança (6) e impossibilidade de contato com o cuidador responsável (5).

Participaram do estudo 77 idosos. Após discussão e assinatura do TCLE, aplicou-se, para o próprio idoso ou seu respectivo cuidador, um questionário (APÊNDICE B), a ser preenchido de acordo com as orientações descritas em Apêndice C. O referido instrumento foi composto pelos seguintes dados: idade; gênero; cor – definida pelo próprio idoso/cuidador como branca, negra, parda e amarela, conforme Censo de 2000 (IBGE, 2000) –; tempo em meses e custo da institucionalização em reais; frequência de ingestão de peixe na última semana – nenhuma vez, uma a três vezes, quatro ou mais vezes (NAKAMURA; UENO; YAMAMOTO, 2007) –; presença de comorbidades associadas à hipovitaminose D (HOLICK, 2007b) como hiperparatireoidismo primário, hipertireoidismo, doença renal crônica, doenças granulomatosas (sarcoidose, tuberculose), doenças associadas à má-absorção – cirurgia

de by-pass, doença inflamatória intestinal, doença celíaca, doença de Whipple, fibrose cística –, doenças do fígado, tabagismo, etilismo, demência, mal de Parkinson, artrite reumatoide; uso contínuo; uso diário (crônico) por dois meses nos últimos três meses (VEEHOF et al., 2000) e número de medicamentos; uso de medicamentos que conhecidamente interferem no metabolismo da vitamina D e cálcio, como anticonvulsivos, corticoides, tratamentos para AIDS, medicamentos antirrejeição, cremes bloqueadores solares e diuréticos (HOLICK, 2007b); suplementação de vitamina D; tempo de exposição solar, perguntando-se ao idoso/cuidador se existe exposição ao sol diretamente, pelo menos em face e braços, três vezes por semana, por 15 minutos (HOLICK, 2007b); grau de deambulação (agrupados como independentes *versus* com restrições) pelo Índice de Barthel, o qual se propõe a medir a capacidade funcional a partir desse e de outros domínios (MAHONEY; BARTHEL, 1965).

Peso e altura foram coletados dos prontuários dos idosos no dia da entrevista, e posteriormente, foi calculado o IMC. Nos idosos que não possuíam condições de medida do peso e altura, pela impossibilidade de deixar o leito, e, portanto não apresentavam registros desses dados, o IMC não foi calculado. Coletou-se sangue em jejum (de pelo menos oito horas), pela manhã, entre os meses de agosto e novembro de 2010, final do inverno e início da primavera no hemisfério sul, no dia da entrevista. A dosagem de cálcio, albumina e creatinina foi realizada logo após a coleta, em laboratório de análises clínicas de Passo Fundo, e o restante da amostra foi congelada e analisada em laboratório de Belo Horizonte, MG, para dosagem do PTH e da 25(OH)D.

O método utilizado para análise do cálcio foi de reação do cálcio na amostra com arsenato III (BioSystems S.A., Barcelona), originando um complexo colorido que se pode quantificar espectrofotometricamente. Os valores de referência no soro e plasma foram 4,2 a 5,5 mEq/L, a repetibilidade (intraensaio), para uma concentração média de cálcio de 4,8 mEq/L, foi de 1,7%, e para concentração média de 6,6 mEq/L, foi de 1,2%. Já a reprodutibilidade (interensaio) foi de 2,2% para um cálcio médio de 4,8 mEq/L, e 2,8% para cálcio médio de 6,6 mEq/L. O cálcio corrigido conforme o nível de albumina foi calculado segundo fórmula apresentada por Bushinsky e Monk (1998).

Procedeu-se à medida da albumina por meio da formação de um complexo colorido, que é quantificado por espectrofotometria (BioSystems S.A., Barcelona), sendo seus valores de referência de 3,5 a 5,0 g%. O método tem uma repetibilidade de 1,4% para concentração média de 2,62g%, e de 1% para concentração média de

4,21g%. Sua reprodutibilidade é de 1,9%, tanto para concentração média de albumina de 2,62g% como de 4,21g%.

A medida da creatinina foi feita pelo fato de a insuficiência renal interferir na homeostase da vitamina D e PTH (HOOGENDIJK et al., 2008) e utilizou-se de método picrato alcalino (BioSystems S. A., Barcelona), com valores de referência de 0,6 a 1,4, apresentando coeficiente de repetibilidade de 2,9% para concentração média de creatinina de 1,7 mg/dL, e de 1,3% para concentração média de 5,3 mg/dL. O coeficiente de reprodutibilidade do teste foi 3,9%, para concentração média de 1,7 mg/dL, e 2,9% para concentração média de 5,3 mg/dL. O índice de filtração glomerular foi medido pelo método de Cockcroft-Gault (GIANNELLI et al., 2007).

As dosagens de 25(OH)D no soro foram feitas pelo ensaio LIAISON 25 OH Vitamin D Total, que utiliza a tecnologia de imunoensaio quimioluminescente competitivo (CLIA). Esse método detecta a vitamina D total (D2 e D3) entre 4 e 150 ng/mL. Seu coeficiente de repetibilidade variou de 2,9 a 5,5%, e seu coeficiente de reprodutibilidade, de 6,3 a 12,9%.

O PTH foi avaliado através do Access Intact PTH (2008 Beckman Counter, Int), um imunoensaio quimioluminescente que determina quantitativamente os níveis de hormônio de paratireoide. Os valores de referência do teste foram de 4 a 58 pg/mL. O ensaio apresenta uma imprecisão total menor ou igual a 8% com concentrações acima de 12 pg/mL com coeficiente de repetitividade e reprodutividade de 2,6% e 5,8%, respectivamente, para concentração média de PTH de 12,1 pg/mL.

As variáveis categóricas foram expressas como frequência absoluta e relativa, e as numéricas, como média±desvio padrão ou mediana (percentil<sub>25</sub> – percentil<sub>75</sub>), de acordo com sua distribuição normal ou não normal. A prevalência de hipovitaminose D foi apresentada com o respectivo intervalo de confiança de 95%. Os indivíduos foram categorizados de acordo com o nível sérico de vitamina D (25(OH)D) em ng/mL, em (1) suficientes ( $\geq 30$ ), (2) insuficientes ( $>20$  e  $<30$ ), (3) deficientes ( $\geq 10$  e  $\leq 20$ ) e (4) deficientes severos ( $<10$ ) (HOLICK, 2007b; PEARCE; CHEETHAM, 2010).

Hiperparatireoidismo secundário foi diagnosticado quando os níveis de PTH estavam acima de 58 pg/mL com cálcio corrigido normal ou baixo (FULEIHAN; SILVERBERG, 2011). Associações entre hipovitaminose D acentuada e sexo, cor, suplementação de vitamina D, exposição solar, consumo de peixe, uso de cremes bloqueadores solares, deambulação, doenças crônicas e medicamentos de uso contínuo

foram avaliadas pelo teste qui-quadrado de Pearson; idade média, IMC, DCE, cálcio corrigido e albumina sérica, pela análise de variância com um critério de classificação; tempo e custo da institucionalização, número de medicamentos e PTH, pelo teste U de Mann-Whitney. A associação entre os níveis séricos de vitamina D e do hormônio da paratireóide foi avaliada pelo coeficiente de correlação de Spearman. Os dados foram inseridos e analisados no SPSS, versão 15.0 para Windows. Foram considerados, como significativos, testes com valor de  $p < 0,05$ .

Os idosos institucionalizados formam um grupo vulnerável, portanto, especial do ponto de vista ético. Assim, a pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Passo Fundo, mediante a autorização dos diretores das ILPIs (ANEXO A), sendo aprovada pelo Parecer 130/2010 (ANEXO B). Retoma-se que os idosos que participaram do estudo e/ou seus responsáveis legais assinaram o TCLE e levaram consigo cópia igualmente assinada. Por fim, registra-se que o estudo seguiu as diretrizes da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde.

#### 4. RESULTADOS

Do total da amostra de 77 indivíduos, a idade média era  $78,8 \pm 10,2$  anos. Quanto ao gênero, 49 (63,6%) eram do sexo feminino e, em relação à cor, apenas 2 (2,6%) eram negros. O IMC médio foi de  $23,7 \pm 3,9 \text{kg/m}^2$ . O tempo mediano de institucionalização foi de 24 (12 – 48) meses, e o custo mediano mensal da institucionalização foi de R\$510,00 (R\$510,00 – R\$1020,00) (Tabela 2).

Tabela 2 - Características sociodemográficas da população de estudo (n=77).

| Variável                                     | Total<br>(n=77)        |
|--|------------------------|
| Sexo   |                        |
| <i>Feminino</i>                              | 49 (63,6%)             |
| <i>Masculino</i>                             | 28 (36,4%)             |
| Idade média (anos)                           | $78,8 \pm 10,2$        |
| Cor  |                        |
| <i>Branca</i>                                | 68 (88,3%)             |
| <i>Parda</i>                                 | 7 (9,1%)               |
| <i>Negra</i>                                 | 2 (2,6%)               |
| IMC ( $\text{Kg/m}^2$ )                      | $23,7 \pm 3,9$         |
| <i>Normal</i>                                | 36 (46,8%)             |
| <i>Sobrepeso</i>                             | 20 (26,0%)             |
| <i>Obesidade</i>                             | 4 (5,2%)               |
| Tempo de institucionalização<br>(meses)      | 24,0 (12,0 – 48,0)     |
| Custo mensal da<br>institucionalização (R\$) | 510,0 (510,0 – 1020,0) |

*Valores expressam frequência absoluta e relativa, média  $\pm$  desvio padrão ou mediana ( $p_{25} - p_{75}$ ).*

*IMC: índice de massa corporal.*

Suplementos de vitamina D eram usados por 9 idosos (11,7%); 58 (75,3%) relataram tomar sol na face e nos braços, por pelo menos 15 minutos três vezes por semana; 22 (28,6%) disseram comer peixe de uma a três vezes por semana e 8 (10,4%) usavam bloqueadores solares (Tabela 3).

Tabela 3 - Características comportamentais da população de estudo (n=77).

| Variável              | Total<br>(n=77) |
|-----------------------|-----------------|
| Suplemento vit. D     |                 |
| <i>Não</i>            | 68 (88,3%)      |
| <i>Sim</i>            | 9 (11,7%)       |
| Exposição solar       |                 |
| <i>Não</i>            | 19 (24,7%)      |
| <i>Sim</i>            | 58 (75,3%)      |
| Ingestão de peixe     |                 |
| <i>Não</i>            | 55 (71,4%)      |
| <i>Sim</i>            | 22 (28,6%)      |
| Bloqueador solar      |                 |
| <i>Não</i>            | 69 (89,6%)      |
| <i>Sim</i>            | 8 (10,4%)       |
| Deambulação           |                 |
| <i>Independente</i>   | 50 (64,9%)      |
| <i>Com restrições</i> | 27 (35,1%)      |

*Valores expressam frequência absoluta e relativa.*

As doenças relacionadas por Saraiva et al. (2007) como associadas à hipovitaminose D acometiam 36 (46,8%) indivíduos, assim distribuídos: 1 (1,3%) apresentava hipertireoidismo; 9 (11,7%), tabagismo; 3 (3,9%), etilismo; 26 (33,8%), demência; 7 (9,1%), Parkinson e 1 (1,3%), artrite reumatoide. O número mediano de medicamentos usados por dois meses nos últimos três meses foi 4,0 (2,0 – 6,5), e 36 (46,8%) indivíduos faziam uso contínuo de medicamentos: 15 (19,5%) usavam anticonvulsivantes, 1 (1,3%) usava corticosteroides e 20 (26,0%), diuréticos (Tabela 4).

Tabela 4 - Comorbidades e medicação de uso crônico (n=77).

| Variável  | Total<br>(n=77) |
|---|-----------------|
| Doenças crônicas                                |                 |
| <i>Não</i>                                      | 41 (53,2%)      |
| <i>Sim</i>                                      | 36 (46,8%)      |
| Hipertireoidismo                                |                 |
| <i>Não</i>                                      | 76 (98,7%)      |
| <i>Sim</i>                                      | 1 (1,3%)        |
| Tabagismo                                       |                 |
| <i>Não</i>                                      | 68 (88,3%)      |
| <i>Sim</i>                                      | 9 (11,7%)       |
| Etilismo  |                 |
| <i>Não</i>                                      | 74 (96,1%)      |
| <i>Sim</i>                                      | 3 (3,9%)        |
| Demência  |                 |
| <i>Não</i>                                      | 51 (90,9%)      |
| <i>Sim</i>                                      | 26 (33,8%)      |
| Parkinson                                       |                 |
| <i>Não</i>                                      | 70 (90,9%)      |
| <i>Sim</i>                                      | 7 (9,1%)        |
| Artrite reumatoide                              |                 |
| <i>Não</i>                                      | 76 (98,7%)      |
| <i>Sim</i>                                      | 1 (1,3%)        |
| Medicamento crônico                             |                 |
| <i>Não</i>                                      | 41 (53,2%)      |
| <i>Sim</i>                                      | 36 (46,8%)      |
| Medicamentos ( <i>n</i> )<br>anticonvulsivantes | 4,0 (2,0 – 6,5) |
| <i>Não</i>                                      | 62 (80,5%)      |
| <i>Sim</i>                                      | 15 (19,5%)      |
| Corticosteroide                                 |                 |
| <i>Não</i>                                      | 76 (98,7%)      |
| <i>Sim</i>                                      | 1 (1,3%)        |
| Diurético                                       |                 |
| <i>Não</i>                                      | 57 (74,0%)      |
| <i>Sim</i>                                      | 20 (26,0%)      |

*Valores expressam frequência absoluta e relativa ou mediana (p25 – p75).*

A prevalência de hipovitaminose D foi de 97% (94% – 100%, IC 95%), considerando o nível de 30 ng/mL ou mais como suficiente. A vitamina D sérica mediana foi 7,9 ng/mL (4,7 – 12,4), sendo que 2 (2,6% ± 3,6%) indivíduos foram classificados como suficientes; 6 (7,8% ± 6,0%), como insuficientes; 19 (24,7% ± 9,6%), como deficientes e 50 (64,9% ± 10,7), como acentuadamente deficientes. A Figura 4 mostra a distribuição dos idosos conforme *status* de vitamina D.



Figura 4 - Distribuição dos idosos conforme *status* da vitamina D.

Observou-se hiperparatireoidismo em 25 (32,5%) dos indivíduos, tendo todos sido classificados como secundários e também correlação inversa entre os níveis séricos de vitamina D e PTH ( $R_s = -0,24$ ,  $p=0,033$ ), conforme a Figura 5:

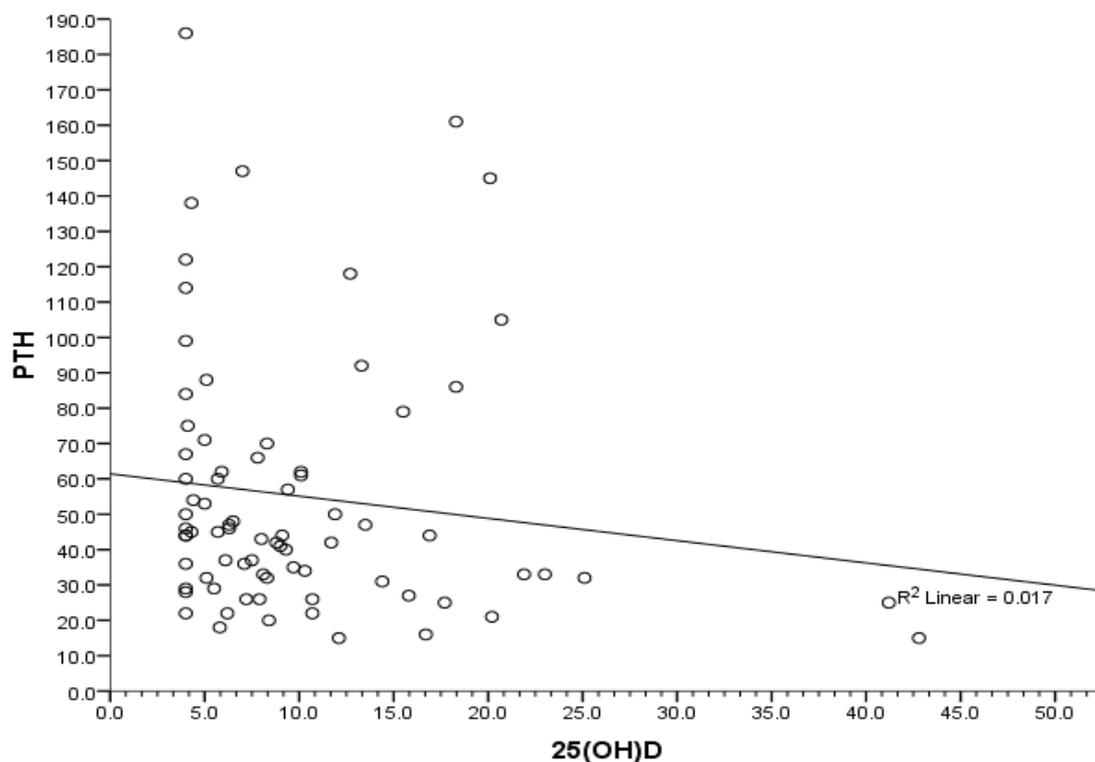


Figura 5 - Correlação entre níveis de 25(OH)D e PTH na amostra estudada.

Como o número de idosos com níveis normais de vitamina D foi muito pequeno (2), impedindo a comparação entre sujeitos normais e com hipovitaminose D, e para identificar grupos mais sujeitos à hipovitaminose D acentuada, testou-se a associação entre deficiência acentuada e a exposição às variáveis sociodemográficas, comportamentais, clínicas e laboratoriais (Tabela 5). Não se observou associação estatisticamente significativa entre hipovitaminose D acentuada e sexo, idade, cor, IMC, tempo ou custo de institucionalização, suplementação de vitamina D, exposição solar, ingestão de peixe e uso de bloqueador solar.

Apesar de não estatisticamente significativa, a prevalência de hipovitaminose D acentuada foi menor entre os indivíduos que deambulavam independentemente em relação àqueles que tinham restrições para deambular (58,0% vs 78,8%,  $p=0,083$ ). A presença de doença crônica e doenças associadas à hipovitaminose D, uso crônico de medicamentos, número de medicamentos de uso contínuo e determinados

medicamentos que interferem no metabolismo do cálcio e vitamina D também não foram significativamente associados com hipovitaminose D acentuada.

A albumina sérica, medida em g/dL, foi estatisticamente menor entre os indivíduos com hipovitaminose D acentuada quando comparados com os demais, ( $3,5 \pm 0,4$  g/dL vs  $3,7 \pm 0,1$ g/dL respectivamente,  $p=0,048$ ) o que não foi observado em relação aos valores de cálcio, DCE e PTH.

Tabela 5 - Associações entre hipovitaminose D acentuada e variáveis clínicas, laboratoriais e sociodemográficas.

| Variável                              | Deficiência Acentuada de Vitamina D |                        | P     |
|---------------------------------------|-------------------------------------|------------------------|-------|
|                                       | Não<br>(n=27)                       | Sim<br>(n=50)          |       |
| 25-hidroxivitamina D<br>(ng/mL)       | 15,8 (11,9 – 20,2)                  | 5,7 (4,0 – 7,8)        | —     |
| Sexo                                  |                                     |                        | 0,279 |
| <i>Feminino</i>                       | 15 (30,6%)                          | 34 (69,4%)             |       |
| <i>Masculino</i>                      | 12 (42,9%)                          | 16 (57,1%)             |       |
| Idade média (anos)                    | 77,0 ± 9,7                          | 79,7 ± 10,4            | 0,280 |
| Cor                                   |                                     |                        | 0,523 |
| <i>Branca</i>                         | 25 (36,8%)                          | 43 (63,2%)             |       |
| <i>Parda</i>                          | 2 (28,6%)                           | 5 (71,4%)              |       |
| <i>Negra</i>                          | —                                   | 2 (100%)               |       |
| IMC (Kg/m <sup>2</sup> )              | 24,3 ± 3,9                          | 23,3 ± 4,0             | 0,334 |
| Tempo de<br>institucionalização       | 42,0 (15,0 – 64,0)                  | 21,5 (9,0 – 39,3)      | 0,390 |
| Custo da<br>institucionalização (R\$) | 510,0 (510,0 – 765,0)               | 510,0 (510,0 – 1153,0) | 0,664 |
| Suplemento vit. D                     |                                     |                        | 0,712 |
| <i>Não</i>                            | 23 (33,8%)                          | 45 (66,2%)             |       |
| <i>Sim</i>                            | 4 (44,4%)                           | 5 (55,6%)              |       |
| Sol                                   |                                     |                        | 0,714 |
| <i>Não</i>                            | 6 (31,6%)                           | 13 (68,4%)             |       |
| <i>Sim</i>                            | 21 (36,2%)                          | 37 (63,8%)             |       |
| Peixe                                 |                                     |                        | 0,706 |
| <i>Não</i>                            | 20 (36,4%)                          | 35 (63,6%)             |       |
| <i>Sim</i>                            | 7 (31,8%)                           | 15 (68,2%)             |       |
| Bloqueador solar                      |                                     |                        | 0,350 |
| <i>Não</i>                            | 23 (33,3%)                          | 46 (66,7%)             |       |
| <i>Sim</i>                            | 4 (50,0%)                           | 4 (50,0%)              |       |

| Variável             | Deficiência Acentuada de Vitamina D |                 | P     |
|----------------------|-------------------------------------|-----------------|-------|
|                      | Não<br>(n=27)                       | Sim<br>(n=50)   |       |
| Deambulação          |                                     |                 | 0,083 |
| <i>Independente</i>  | 21 (42,0%)                          | 29 (58,0%)      |       |
| <i>Dependente</i>    | 6 (22,2%)                           | 21 (77,8%)      |       |
| Doenças              |                                     |                 | 0,857 |
| <i>Não</i>           | 14 (34,1%)                          | 27 (65,9%)      |       |
| <i>Sim</i>           | 13 (36,1%)                          | 23 (63,9%)      |       |
| Hipertireoidismo     |                                     |                 | 0,460 |
| <i>Não</i>           | 27 (35,5%)                          | 49 (64,5%)      |       |
| <i>Sim</i>           | —                                   | 1 (100%)        |       |
| Tabagismo            |                                     |                 | 0,481 |
| <i>Não</i>           | 25 (36,8%)                          | 43 (63,2%)      |       |
| <i>Sim</i>           | 2 (22,2%)                           | 7 (77,8%)       |       |
| Etilismo             |                                     |                 | 0,194 |
| <i>Não</i>           | 27 (36,5%)                          | 47 (63,5%)      |       |
| <i>Sim</i>           | —                                   | 3 (100%)        |       |
| Demência             |                                     |                 | 0,656 |
| <i>Não</i>           | 17 (33,3%)                          | 34 (66,7%)      |       |
| <i>Sim</i>           | 10 (38,5%)                          | 16 (61,5%)      |       |
| Parkinson            |                                     |                 | 0,199 |
| <i>Não</i>           | 23 (32,9%)                          | 47 (67,1%)      |       |
| <i>Sim</i>           | 4 (57,1%)                           | 3 (42,9%)       |       |
| Artrite reumatoide   |                                     |                 | 0,460 |
| <i>Não</i>           | 27 (35,5%)                          | 49 (64,5%)      |       |
| <i>Sim</i>           | —                                   | 1 (100%)        |       |
| Medicamento contínuo |                                     |                 | 0,857 |
| <i>Não</i>           | 14 (34,1%)                          | 27 (65,9%)      |       |
| <i>Sim</i>           | 13 (36,1%)                          | 23 (63,9%)      |       |
| Medicamentos (n)     | 5,0 (4,0 – 7,0)                     | 3,0 (1,0 – 5,3) | 0,094 |
| Anticonvulsivante    |                                     |                 | 0,876 |
| <i>Não</i>           | 22 (35,5%)                          | 40 (64,5%)      |       |
| <i>Sim</i>           | 5 (33,3%)                           | 10 (66,7%)      |       |
| Corticosteroide      |                                     |                 | 0,460 |
| <i>Não</i>           | 27 (35,5%)                          | 49 (64,5%)      |       |
| <i>Sim</i>           | —                                   | 1 (100%)        |       |

| Variável                    | Deficiência Acentuada de Vitamina D |                    | P          |
|-----------------------------|-------------------------------------|--------------------|------------|
|                             | Não<br>(n=27)                       | Sim<br>(n=50)      |            |
| Diurético                   |                                     |                    | 0,994      |
|                             | <i>Não</i>                          | 20 (35,1%)         | 37 (64,9%) |
|                             | <i>Sim</i>                          | 7 (35,0%)          | 13 (65,0%) |
| DCE                         | 49,8 ± 16,2                         | 45,9 ± 15,9        | 0,360      |
| Cálcio corrigido<br>(mEq/L) | 5,0 ± 0,5                           | 5,0 ± 0,4          | 0,985      |
| PTH (pg/mL)                 | 34,0 (25,5 – 70,5)                  | 45,0 (35,0 – 66,0) | 0,255      |
| Albumina (g/dL)             | 3,7 ± 0,1                           | 3,5 ± 0,4          | 0,048      |

*Valores expressam mediana (p25 – p75), frequência absoluta e relativa ou média ± desvio padrão.*

*IMC: índice de massa corporal, DCE: depuração da creatinina endógena;*

*PTH: Hormônio de Paratireoide.*

## 5. DISCUSSÃO

Em Passo Fundo, cidade localizada no RS (28° S), sul do Brasil, encontrou-se hipovitaminose D, definida como níveis de 25(OH)D menores que 30 ng/mL, em 97% de uma amostra escolhida, aleatoriamente, a partir de toda a população idosa em ILPIs da cidade, em período compreendido entre os meses de agosto e novembro de 2010 (inverno e primavera no hemisfério sul). Níveis de suficiência foram encontrados em apenas 2,6% da amostra; de insuficiência, em 7,8%; de deficiência, em 24,7%, e em 64,9% dos indivíduos havia níveis de deficiência severa de vitamina D.

A média de idade da amostra deste estudo de 78,8 anos, a predominância do gênero feminino (63,6%) e a porcentagem de idosos que não apresentavam algum tipo de restrição à deambulação por um dos domínios da Escala de Barthel (64,93%) foram semelhantes aos constatados no estudo de Guedes e Silveira (2004), cujo objetivo era avaliar a capacidade funcional dos idosos residentes em três ILPIs de Passo Fundo em 2003. Neste estudo, os autores encontraram 60,55% de institucionalizados do gênero feminino, com média de idade de ambos os gêneros de 74,17 anos, e 62,39% eram independentes em relação à deambulação, de acordo com a mesma escala. As pequenas diferenças encontradas podem ser explicadas pelo fato de os estudos usarem método de amostragem da população não semelhante. A predominância do sexo feminino na amostra deste estudo confirma a realidade de predominância desse gênero nas ILPIs no Brasil (PAVAN et al., 2008)

Apenas 11,7% da amostra estudada usavam suplementação de vitamina D, porcentagem semelhante à prevalência de suplementação de cálcio e vitamina D em idosos institucionalizados, reportada por Giangregorio et al. (2009), como menor que 15%.

Há poucos estudos, conforme Scalco e Furlanetto (2008), de prevalência de hipovitaminose D em idosos, incluindo os institucionalizados, no Brasil, porém, na literatura mundial, vários autores demonstram sua alta frequência, provavelmente pela menor produção cutânea de vitamina D na pele envelhecida e menor exposição solar dessa população (PAPAPETROU et al., 2008). Os resultados de prevalência da hipovitaminose D variam conforme a posição geográfica, os hábitos diários dos indivíduos estudados, os níveis de 25(OH)D considerados como suficientes e o método laboratorial utilizado para medir essa vitamina, fatores que dificultam a comparação entre os estudos. Pesquisas, conforme Ramel et al. (2009), têm estimado a prevalência

de deficiência de vitamina D em vários grupos de idosos entre 25% a mais de 80%. Neste estudo, o nível usado para definir hipovitaminose D (menor que 30 ng/mL) é considerado o mais adequado, pela maioria dos especialistas, para a saúde óssea e muscular (DAWSON-HUGHES, 2005).

A pesquisa realizada em idosos institucionalizados em Porto Alegre, RS, por Scalco e Furlanetto (2008), cuja coleta de dados deu-se em novembro de 2005, encontrou prevalência de deficiência de vitamina D em 85,6% e deficiência severa em 54,0%, considerando indivíduos com níveis menores ou iguais a 20 ng/mL para deficiência e níveis menores ou iguais a 10 ng/mL para deficiência severa. Outro estudo, realizado em São Paulo, por Saraiva et al. (2007), cuja coleta deu-se no fim do outono e início do inverno, comparou níveis de vitamina D entre idosos institucionalizados e não institucionalizados, encontrando prevalência de insuficiência e deficiência (menor ou igual a 20 ng/mL) de 71,2% em institucionalizados. As duas pesquisas usaram nível menor do que 25(OH)D para definir hipovitaminose D, diferente do nível usado no presente estudo, e talvez por isso tenham apresentado prevalência menor. Contudo, ambas denotaram similaridade com este estudo, indicando, também, uma alta prevalência de hipovitaminose D e deficiência severa naquelas populações, principalmente na pesquisa realizada em Porto Alegre, provavelmente em decorrência de ter sido realizada em período do ano semelhante ao deste estudo e em uma latitude próxima (-30<sup>0</sup>S) à de Passo Fundo (-28<sup>0</sup>S). Reforça-se, nessa perspectiva, que a estação do ano em que é medido a 25(OH)D influencia os seus níveis e que o diagnóstico de hipovitaminose D deve considerar as variações sazonais (BOLLAND et al., 2007).

A correlação inversa, estatisticamente significativa, entre os níveis de vitamina D e do PTH encontrada neste estudo tem sido bem documentada em muitos outros, inclusive em populações não idosas, e essa correlação tem sido proposta como o principal mecanismo pelo qual a hipovitaminose D contribui para a patogênese das fraturas de quadril (LIPS, 2001). Este estudo encontrou hiperparatireoidismo secundário (HPS) em 32,5% dos indivíduos estudados, comparados com 53% no estudo de Scalco e Furlanetto (2008). Vários estudos, porém, têm encontrado HPS em apenas uma parcela da população idosa com hipovitaminose D. Chen et al. (2008), por exemplo, afirmam que até 75% dessa população pode apresentar-se nessa situação, a qual é conhecida como hipoparatireoidismo funcional e ainda não tem causa definida.

Quando o presente estudo comparou o nível de deambulação entre os grupos deficiente/insuficiente/suficiente e o grupo de deficiência severa, houve uma tendência não significativa estatisticamente de a deficiência severa ser mais frequente entre aqueles que deambulação com limitações. Tal achado assemelha-se ao do estudo de Drinka et al. (2007) em institucionalizados em Wisconsin, EUA, que encontrou níveis significativamente mais baixos de vitamina D em idosos com menor mobilidade, sugerindo que essa correlação poderia se dever à menor exposição solar imposta pela dificuldade física. Segundo o estudo feito por Semba et al. (2000) em idosos não institucionalizados em Baltimore (N=1002), indivíduos com incapacidade física mais grave tinham maior prevalência de deficiência de vitamina D (menor que 10 ng/mL). Outra pesquisa que mediu a prevalência de deficiência de vitamina D em institucionalizados no Canadá, feita por Liu et al. (1997) encontrou um risco mais elevado de hipovitaminose D naqueles que apresentavam dependência para a deambulação.

Observou-se que os indivíduos com deficiência acentuada de vitamina D apresentavam níveis séricos de albumina significativamente menores que os demais indivíduos. Os níveis de albumina caem com o envelhecimento, e essa proteína, juntamente com a proteína ligadora de vitamina D, é a responsável pelo transporte de vitamina D no sangue (NAKAMURA; UENO; YAMAMOTO, 2007). Esses autores encontraram, em estudo em idosos fragilizados japoneses, uma correlação direta entre níveis de 25 hidroxivitamina D e albumina sérica e consideraram que a concentração de albumina é importante para manter a concentração de vitamina D. Salienta-se que é comum a deficiência de vitamina D e de proteínas em idosos institucionalizados, conforme estudo de Bonjour et al. (2011) e que a associação dessas deficiências com falta de exposição solar podem amplificar o risco de fraturas por aumentarem a perda óssea e propensão a quedas.

Uma limitação deste estudo é que ele esclarece apenas a situação de hipovitaminose D em uma população idosa institucionalizada de uma cidade, não podendo ser generalizada para outras populações com idades, locais em que vivem habitualmente e regiões geográficas diferentes. Também as comparações com outros estudos são limitadas por haver alta variabilidade dos resultados entre os métodos de medida da 25(OH)D e entre os laboratórios, variação esta que entre esses últimos, pode chegar a até 38% (BURGAZ et al., 2007; TURPEINEN et al., 2003). Outra limitação do

estudo é que a aplicação do questionário ao idoso ou seu cuidador, quanto ao seu estilo de vida, pode levar a alguma medida incorreta, reduzindo a habilidade de detectar associações que contribuem para níveis mais baixos de vitamina D. Ainda, o tamanho da amostra pode limitar a capacidade de detectar associações entre hipovitaminose D e outras variáveis reconhecidamente associadas a ela. Nesse sentido, sugerem-se novos estudos que sejam delineados, especificamente, para testar melhor essas associações. Salienta-se, porém, que esta pesquisa tem o valor de permitir conhecer a frequência e a gravidade do problema em idosos institucionalizados de toda uma cidade, por se tratar de um estudo com amostragem aleatória probabilística.

## 6. CONCLUSÕES

Infere-se que há prevalência elevada (97%) de hipovitaminose D e hipovitaminose D severa (64,9%) em idosos institucionalizados em Passo Fundo no final do inverno e início da primavera. Quando se compara o grupo de hipovitaminose D acentuada com os grupos de deficiência, insuficiência e suficiência, observa-se uma relação direta, estatisticamente significativa, com albumina sérica e hipovitaminose acentuada. Além disso, indivíduos da amostra com dificuldades quanto à deambulação tendem a ter maior prevalência de hipovitaminose D mais severa. HPS foi encontrado em 32,5% da amostra, confirmando a presença de hipoparatiroidismo funcional em outra parte.

Considerando que a vitamina D é fundamental para uma boa saúde óssea e muscular, sobretudo em um grupo de maior risco e mais sujeito a quedas e fraturas, sugere-se que a população de idosos institucionalizados de Passo Fundo seja alvo de medidas que possam identificar e minimizar esses problemas, tais como: medição de rotina dos níveis de vitamina D; administração de suplementos de vitamina D; enriquecimento dos alimentos diários com essa vitamina; estímulo à deambulação; conscientização dos idosos e de seus cuidadores, incluindo seus familiares e a equipe multidisciplinar, quanto à importância do assunto.

É necessário que essas medidas possam ser tomadas por meio de uma ação interdisciplinar, pois se sabe que o cuidado integral do idoso, com base em uma abordagem biopsicossocial, traz melhores resultados, inclusive na dimensão biológica.

## REFERÊNCIAS

- AIRES, M.; PAZ, A. A.; PEROSA, C. T. Situação de saúde e grau de dependência de pessoas idosas institucionalizadas. *Revista Gaúcha de Enfermagem*, Porto Alegre, v. 30, n. 3, p. 492-9, set. 2009.
- AUTIER, P.; GANDINI, S. Vitamin D Supplementation and total mortality: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Archives of Internal Medicine*, v. 167, n. 16, p. 1730-1737, 2007.
- BINKLEY, N.; RAMAMURTHY, R.; KRUEGER, D. Low vitamin D status: definition, prevalence, consequences, and correction. *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America*, v. 39, p. 287-301, 2010.
- BISCHOFF-FERRARI, H. A et al. Effect of vitamin D on falls: a meta-analysis. *Journal of the American Medical Association*, v. 291, n. 16, p. 1999-2006, 2004.
- \_\_\_\_\_. et al. Fracture prevention with vitamin D supplementation: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of the American Medical Association*, v. 293, n. 18, p. 2257-2264, 2005.
- BJELAKOVIC, G. et al. Vitamin D supplementation for prevention of mortality in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, v. 7, p. 7470, 2011.
- BJÖRKMAN, M.; SORVA, A.; TILVIS, R. Parathyroid hormone as a mortality predictor in frail aged inpatients. *Gerontology*, v. 55, p. 601-6, 2009.
- BOLLAND, M. J. The effects of seasonal variation of 25-hydroxyvitamin D and fat mass on a diagnosis of vitamin D sufficiency. *American Journal of Clinical Nutrition*, v. 86, p. 959-64, 2007.
- BONJOUR, J. P. et al. Nutritional approach for inhibiting bone resorption in institutionalized elderly women with vitamin d insufficiency and high prevalence of fracture. *The Journal of Nutrition, Health and Aging*, v. 15, n. 5, p. 404-409, 2011.
- BORDELON, P. et al. Recognition and management of vitamin D deficiency. *American Family Physician*, v. 80, n. 8, p. 841-846, 2009.
- BOUILLON, R.; OKAMURA, W. H.; NORMAN, A. W. Structure-function relationships in the vitamin D endocrine system. *Endocrine Reviews*, v. 16, n. 2, p. 200-57, 1995.
- BURGAZ, A. et al. Associations of diet, supplement use, and ultraviolet B radiation exposure with vitamin D status in swedish women during winter. *American Journal of Clinical Nutrition*, v. 86, p. 1399-404, 2007.
- BUSHINSKI, D. A.; MONK, R. D. Electrolyte quinter: calcium. *Lancet*, v. 352, n. 9124, p. 306-311, jul. 1998.

---

CANTO-COSTA, M. H. S.; KUNII, I.; HAUACHE, O. M. Body fat and cholecalciferol supplementation in elderly homebound individuals. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, Ribeirão Preto, v. 39, n. 1, jan. 2006.

CAULEY, J. A. et al. Serum 25-hydroxyvitamin D concentration and risk for hip fractures. *Annals of Internal Medicine*, v. 149, p. 242-250, 2008.

CHAIMOWICZ, F.; GRECO, D. B. Dinâmica da institucionalização de idosos em Belo Horizonte, Brasil. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v. 33, n. 5, p. 454-60, out. 1999.

CHAPUY, M. C. et al. Vitamin D3 and calcium to prevent hip fractures in elderly women. *The New England Journal of Medicine*, v. 327, p. 1637-1642, 1992.

CHEL, V. G. M et al. Prevention and treatment of vitamin D deficiency in dutch psychogeriatric nursing home residents by weekly half-body UVB exposure after showering: a pilot study. *Age and Ageing*, v. 40, p. 211-214, 2011.

\_\_\_\_\_. et al. Efficacy of different doses and time intervals of oral vitamin D supplementation with or without calcium in elderly nursing home residents. *Osteoporosis International*, v. 19, p. 663-671, 2008.

CHEN, J. S. et al. Hypovitaminosis D and parathyroid hormone response in the elderly: effects on bone turnover and mortality. *Clinical Endocrinology*, v. 68, p. 290-298, 2008.

DAWSON-HUGUES, B. Serum 25-hydroxyvitamin D and functional outcomes in the elderly. *American Journal of Clinical Nutrition*, v. 88, p. 537S-40S, 2008.

\_\_\_\_\_. *Treatment of vitamin D deficiency in adults*. 2011. Disponível em: <[http://www.uptodate.com/contents/treatment-of-vitamin-d-deficiency-in-adults?source=search\\_result&selectedTitle=1%7E150](http://www.uptodate.com/contents/treatment-of-vitamin-d-deficiency-in-adults?source=search_result&selectedTitle=1%7E150)>. Acesso em: 22 maio 2011.

\_\_\_\_\_. et al. Estimates of optimal vitamin D status. *Osteoporosis International*, v. 16, p. 713-716, 2005.

DHESI, J. K. et al. Vitamin D supplementation improves neuromuscular function in older people who fall. *Age and Ageing*, v. 33, p. 589-595, 2004.

DIEHL, W. J.; CHIU, M. W. Effects of ambient sunlight and photoprotection on vitamin D status. *Dermatologic Therapy*, v. 23 p. 48-60, 2010.

DRINKA, P. J. et al. Determinants de vitamin D levels in nursing home residents. *Journal of the American Medical Association*, p. 76-79, fev. 2007.

ELLIOTT, M. E. et al. Fracture risks for women in long-term care: high prevalence of calcaneal osteoporosis and hypovitaminosis D. *Pharmacotherapy*, v. 23, n. 6, p. 702-10, jun. 2003.

FRANCIS, R. M. The Vitamin D paradox. *Rheumatology*, v. 46, p. 1749-1750, 2007.

---

FULEIHAN, G. E.; SILVERBERG, S. J. *Diagnosis and differential diagnosis of primary hyperparathyroidism*. 2011. Disponível em: <<http://www.uptodate.com/contents/diagnosis-and-differential-diagnosis-of-primary-hyperparathyroidism?source=preview&anchor=H10&selectedTitle=3~97#H10>>. Acesso em: 19 jun. 2011

GAUGRIS, S. et al Vitamin D inadequacy among post-menopausal women: a systematic review. *QJM, International Journal of Medicine*, v. 98, n. 9, p. 667-676, 2005.

GIANGREGORIO, L. M. et al. Osteoporosis management among residents living in long-term care. *Osteoporosis International*, v. 20, p. 1471-8, 2009.

GIANNELLI, S. V. et al. Magnitude of under ascertainment of impaired Kidney function in older adults with normal serum creatinine. *Journal of the American Geriatrics Society*, v. 55, n. 6, p. 816-823, 2007.

GONÇALVES, L. G. et al. Prevalência de quedas em idosos asilados do município de Rio Grande, RS. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v. 42, n. 5, out. 2008.

GUEDES, J.; SILVEIRA, R. Análise da capacidade funcional da população geriátrica institucionalizada na cidade de Passo Fundo – RS. *Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano*, Passo Fundo, v. 1, n. 2, p. 10-21, jul./dez. 2004.

HARRIS S. S. et al. Vitamin D Insufficiency and Hyperparathyroidism in a Low Income, Multiracial, Elderly Population. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, v. 85, n. 11, p. 4125-4130, 2000.

HEANEY, R. P. et al. Calcium absorption varies within the reference range for serum 25-hydroxyvitamin D. *Journal of the American College of Nutrition*, v. 22, n. 2, p. 142-146, 2003.

HEREDIA, V. B. M. et al. A realidade do idoso institucionalizado. *Textos sobre Envelhecimento*, Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, p. 9-31, jul./dez. 2004.

HICKS, G. E. et al. Associations between vitamin d and pain in older adults: the invecchiare in chianti study. *Journal of the American Geriatrics Society*, v. 56, n. 5, p. 785-791, 2008.

HIMENO, M. et al. Effect of vitamin D supplementation in the institutionalized elderly. *Journal of Bone and Mineral Research*, v. 27, p. 733-7, 2009.

HIRANI, V.; PRIMATESTA, P. Vitamin D concentrations among people aged 65 years and over living in private households and institutions in England: population survey. *Age and Ageing*, v. 34, p. 485-491, 2005.

HOCHBERG, Z. *Preface: vitamin D and rickets*. Basel: Karger, 2003. v. 6.

HOLICK, M. F. High prevalence of vitamin D inadequacy and implications for health. *Mayo Clinic Proceedings*, v. 81, n. 3, p. 353-373, mar. 2006a.

---

\_\_\_\_\_. Vitamin D: its role in cancer prevention and treatment. *Progress in Biophysics and Molecular Biology*, v. 92, p. 49-59, 2006b.

\_\_\_\_\_. Optimal Vitamin D Status for the Prevention and Treatment of Osteoporosis. *Drugs Aging*, v. 24, n. 12, p. 1017-29, 2007a.

\_\_\_\_\_. Vitamin D deficiency. *The New England Journal of Medicine*, v. 357, p. 266-81, 2007b.

\_\_\_\_\_. Vitamin D status: measurement, interpretation, and clinical application. *Annals of Epidemiology*, v. 19, p. 73-8, 2009.

\_\_\_\_\_.; CHEN, T. Vitamin D deficiency: a world problem with health consequences. *American Journal of Clinical Nutrition*, v. 87, p. 1080S-6S, 2008.

HOLLIS, B. W. J. The determination of circulating 25-hydroxyvitamin D: no easy task. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, v. 89, n. 7, p. 3149-3151, 2004.

\_\_\_\_\_. Assessment and interpretation of circulating 25-hydroxyvitamin D and 1,25-dihydroxyvitamin D in the clinical environment. *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America*, v. 39, p. 271-86, 2010.

HOOGENDIJK, W. J. G. et al. Depression is associated with decreased 25-Hydroxyvitamin D and increased parathyroid hormone levels in older adults. *Archives of General Psychiatry*, v. 65, n. 5, p. 508-12, maio 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Censo demográfico 2000: questionário de amostra*. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/censo/quest\\_amostra.pdf](http://www.ibge.gov.br/censo/quest_amostra.pdf)>. Acesso em: 20 jan. 2010.

\_\_\_\_\_. *Censo 2010: sinopse do censo demográfico de 2010*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/sinopse.pdf>>. Acesso em: 05 jul. 2011.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. *Características das instituições de longa permanência para idosos – região Sul*. Coordenação geral de Ana Amélia Camarano. Brasília: IPEA; Presidência da República, 2008.

KALYANI, R. R. et al. Vitamin D treatment for the prevention of falls in older adults: systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Geriatrics Society*, v. 58, p. 1299-1310, 2010.

KANIS, J A et al. Approaches to the targeting of treatment for osteoporosis. *Nature Reviews Rheumatology*, v. 5, p. 425-431, 2009.

KURODA et al. Contributions of 25-hydroxyvitamin D, co-morbidities and bone mass to mortality in Japanese postmenopausal women. *Bone*, v. 44, p. 168-172, 2009.

KUWABARA, A. et al. Improvement of vitamin D status in japanese institutionalized elderly by supplementation with 800 iu of vitamin D<sub>3</sub>. *Journal of Nutritional Science and Vitaminology*, v. 55, p. 453-458, 2009.

---

\_\_\_\_\_. et al. Hypovitaminosis D e K are highly prevalent and independent of overall malnutrition in the institutionalized elderly. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, v. 19, n. 1, p. 49-56, 2010.

LAMBERG-ALLARDT C. Vitamin D in foods and as supplements. *Progress in Biophysics and Molecular Biology*, v. 92, p. 33-38, 2006.

LARROSA, M. et al. Prevalencia de hipovitaminosis D en una población anciana institucionalizada: valoración del tratamiento sustitutivo. *Medicina Clínica*, v. 117, p. 611-4, 2001.

LAW, M. et al. Vitamin D supplementation and the prevention of fractures and falls: results of a randomized trial in elderly people in residential accommodation. *Age and Ageing*, v. 35, p. 482-486, 2006.

LEHMANN, B.; MEUER, M. Vitamin D metabolism. *Dermatologic Therapy*, v. 23, p. 2-12, 2010.

LEMOS, M. et al. *Tratado de geriatria e gerontologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.

LIPS, P. Deficiency and secondary hyperparathyroidism in the elderly: consequences for bone loss and fractures and therapeutic implications. *Endocrine Reviews*, v. 22, n. 4, p. 477-501, 2001.

\_\_\_\_\_. Which circulating level of 25-hydroxyvitamin D is appropriate? *Journal of Steroid Biochemistry e Molecular Biology*, v. 89-90, p. 611-614, 2004.

\_\_\_\_\_. Vitamin D physiology. *Progress in Biophysics and Molecular Biology*, v. 92, p. 4-8, 2006.

LIU, B. A et al. Seasonal prevalence of vitamin D deficiency in institutionalized older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, v. 45, n. 5, p. 598-603, maio 1997.

LOPES, J. B. et al. Vitamin D insufficiency: a risk factor to vertebral fractures in community-dwelling elderly women. *Maturitas*, v. 64, p. 218-222, 2009.

MAHONEY, F. I.; BARTHEL, D. W. Functional evaluation: the barthel index. *Maryland State Medical Journal*, v. 14, p. 61-5, 1965.

MENEZES, R. L.; BACHION, M. M. Estudo da presença de fatores de riscos intrínsecos para quedas, em idosos institucionalizados. *Ciência e Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 13, n. 4, p. 1209-18, jul./ago. 2008.

MESQUITA, P. M.; PORTELLA, M. R. A gestão do cuidado do idoso em residências e asilos: uma construção solitária fortalecida nas vivências do dia a dia. In: PASQUALOTTI, A.; PORTELLA, M. R.; BETTINELLI, L. A. (Orgs.). *Envelhecimento humano: desafios e perspectivas*. Passo Fundo: Ed. UPF, 2004.

MITHAL, A. et al. Global vitamin D status and determinants of hypovitaminosis D. *Osteoporosis International Journal*, v. 20, p. 1807-1820, 2009.

- MOREIRA-PFRIMER, L. D. F. et al. Treatment of vitamin D deficiency increase lower limb muscle strength in institutionalized older people independently of regular activity: a randomized double-blind controlled trial. *Annals of Nutrition and Metabolism*, v. 54, p. 291-300, 2009.
- MOSEKILDE, L. Vitamin D and the elderly. *Clinical Endocrinology*, v. 62, n. 3, p. 265-81, 2005.
- MUSZKAT et al. Deficiência adquirida de vitamina D. *Revista Paulista de Reumatologia*, v. 10, n. 1, p. 67-79, 2011.
- NAKAMURA, K.; UENO, T. N. K.; YAMAMOTO, M. Age-related decrease in serum 25-hydroxyvitamin D concentrations in the frail elderly: a longitudinal study. *Journal of Bone and Mineral Metabolism*, v. 25, p. 232-6, 2007.
- NATIONAL OSTEOPOROSIS FOUNDATION. *Clinician's guide to prevention and treatment of osteoporosis*. Washington, DC: National Osteoporosis Foundation, 2010.
- NISHII, Y.; OKANO, T. History of the development of new vitamin D analogs: studies on 22-oxacalcitriol (OCT) and 2beta-(3-hydroxypropoxy) calcitriol (ED-71). *The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*, v. 66, n. 3-5, p. 137-46, mar./maio 2001.
- OLIVEIRA, D. N. et al. Diagnósticos de enfermagem em idosos de instituição de longa permanência. *Revista Ciência e Saúde*, Porto Alegre, v. 1, n. 2, p. 57-63, jul./dez. 2008.
- PAPAPETROU, P. D. et al. Severe vitamin D deficiency in the institutionalized elderly. *Journal of Endocrinology Investigation*, v. 31, p. 784-787, 2008.
- PAVAN, F. J. et al. Mulheres idosas enfrentando a institucionalização. *Caderno de Saúde Pública*, v. 24, n. 9, p. 2187-2189, 2008.
- PEARSE, S. H. S.; CHEETHAM, T. D. Diagnosis and management of vitamin D deficiency. *British Medical Journal*, v. 340, jan. 2010.
- PEDROSA, M. A. C.; CASTRO, M. L. Papel da vitamina D na função neuromuscular. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia*, v. 49, n. 4, 2005.
- PILZ, S. et al. Vitamin D status and arterial hypertension: a systematic review. *Nature Reviews Cardiology*, v. 6, p. 621-630, 2009.
- PLANTALECH, L. Hipovitaminose D em ancianos institucionalizados de Buenos Aires. *Medicina*, Buenos Aires, v. 57, p. 29-35, 1997.
- PORTELLA, M. R.; DALBOSCO, J. Atenção ao idoso em ambiente asilar: o fazer da enfermagem enfrentando desafios e rompendo barreiras. In: PORTELLA, M. R.; PASQUALOTTI, A.; GAGLIETTI, M. (Orgs.). *Envelhecimento humano: saberes e fazeres*. Passo Fundo: Ed. UPF, 2006.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE PASSO FUNDO – PMPF. *Clima em Passo Fundo*. Disponível em: <<http://www.pmpf.rs.gov.br/secao.php?p=1217&a=3&pm=158>>. Acesso em: 20 jan. 2010.

- PREMAOR, M. O.; FURLANETTO, T. W. Hipovitaminose D em adultos: entendendo melhor a apresentação de uma velha doença. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia*, v. 50, n. 1, fev. 2006.
- RAMEL, A. et al. Vitamin D deficiency and nutritional status in elderly hospitalized subjects in Iceland. *Public Health Nutrition*, v. 12, n. 7, p. 1001-1005, 2009.
- RAUEN, M. S. et al. Avaliação do estado nutricional de idosos institucionalizados. *Revista de Nutrição*, Campinas, v. 21, n. 3, p. 303-10, maio/jun. 2008.
- SANTIN, J. R.; BOROWSKY, M. Z. O idoso e o princípio constitucional da dignidade humana. In: SANTIN, J. R.; BETTINELLI, L. A.; BENINCÁ, C. R. (Orgs.). *Envelhecimento humano: cuidado e cidadania*. Passo Fundo: Ed. UPF, 2007.
- SARAIVA, G. L. et al. Prevalência da deficiência, insuficiência de vitamina D e hiperparatireoidismo secundário em idosos institucionalizados e moradores na comunidade da cidade de São Paulo. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia*, v. 51, n. 3, p. 437-442, 2007.
- SATO, Y. et al. Amelioration of osteoporosis and hypovitaminosis D by sunlight exposure in hospitalized, elderly women with alzheimer's disease: a randomized controlled trial. *Journal of Bone and Mineral Research*, v. 20, n. 8, p. 1327-1333, 2005.
- SCALCO, R.; FURLANETTO, T. W. *Prevalência de hipovitaminose D em idosos residentes em clínicas geriátricas beneficentes de Porto Alegre*. 2008. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.
- SCHWALFENBERG, G. K.; GENUIS, S. J. Vitamin D supplementation in a nursing home population. *Molecular Nutrition and Food Research*, v. 54, n. 8, p. 1072-1076, 2010.
- \_\_\_\_\_. et al. Addressing vitamin D deficiency in Canada: a public health innovation whose time has come. *Public Health*, v. 124, p. 350-359, 2010.
- SEMBA, R. D. et al. Vitamin D deficiency among older women with and without disability. *American Journal of Clinical Nutrition*, v. 72, p. 1529-34, 2000.
- SILVA, B. C. C. et al. Prevalência de deficiência e insuficiência e sua correlação com paratormônio, marcadores de remodelação óssea e densidade mineral óssea, em pacientes ambulatoriais. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia*, São Paulo, v. 52, n. 3, p. 482-8, abr. 2008.
- SILVESTRE, J. A.; COSTA NETO, M. M. Abordagem do idoso em programas de saúde da família. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 19, n. 3, p. 839-47, jun. 2003.
- SITTA, M. C. et al. Osteomalácia and vitamin D deficiency in the elderly. *Clinics*, v. 64, n. 2, p. 156-158, 2009.
- SOUZA, J. M. S.; ZERBINI, C. A. Quedas em idosos. *Revista Paulista de Reumatologia*, v. 10, n. 1, p. 64-66, 2011.

TAGEO. Geography Population Map Cities Coordinates Location. *Federative Republic of Brazil (BR): America/ Brazil/ Rio Grande do Sul/ Passo Fundo*. Disponível em: <http://www.tageo.com/index-e-br-v-23-d-m928627.htm?+Passo+Fundo+%28BR%29++%2823%29>>. Acesso em: 20 jan. 2010.

TELLES FILHO, P. C. P.; PETRILLI FILHO, J. F. Causas da inserção de idosos em uma instituição asilar. *Revista da Escola de Enfermagem Anna Nery*, v. 6, n. 1, p. 135-143, 2002.

THEILER, R. et al. Influence of physical mobility and season on 25-hydroxyvitamin D-parathyroid hormone interaction and bone remodeling in the elderly. *European Journal of Endocrinology*, v. 143, p. 673-679, 2000.

THE NORTH AMERICAN MENOPAUSE SOCIETY. Management of osteoporosis in postmenopausal women: 2010 position statement of The North American Menopause Society. *Menopause*, v. 17, n. 1, p. 25-54, 2010.

TINETTI, M. E.; KUMAR, C. The patient who falls: "it's always a trade-off". *Journal of the American Medical Association*, v. 303, n. 3, p. 258-266, jan. 2010.

TURPEINEN, U. et al. Determination of 25-hydroxyvitamin D in serum by HPLC and immunoassay. *Clinical Chemistry*, v. 49, n. 9, p. 1521-1523, 2003.

VAGETTI, G. C.; WEINHEIMER, M. S.; OLIVEIRA, V. Atendimento integral à saúde do idoso residente em instituição de longa permanência: uma experiência interdisciplinar. *Estudos Interdisciplinares em Envelhecimento*, Porto Alegre, v. 11, p. 53-66, 2007.

VAN DAM, R. B. et al. Potentially modifiable determinants of vitamin D status in an older population in the netherlands: the hoorn study. *American Journal of Clinical Nutrition*, v. 85, n. 3, p. 755-761, 2007.

VEEHOF, L. J. G. et al. The development of polypharmacy: a longitudinal study. *Family Practice*, v. 17, n. 3, p. 261-7, 2000.

VIETH, R. What is the optimal vitamin D status for health? *Progress in Biophysics and Molecular Biology*, v. 92, p. 26-32, 2006.

VISSER, M. et al. Low serum concentrations of 25-hydroxyvitamin D in older persons and the risk of nursing home admission. *American Journal of Clinical Nutrition*, v. 84, n. 3, p. 616-622, 2006.

WEBB, R.; KLINE, L.; HOLICK, M. Influence of season and latitude on the cutaneous synthesis of vitamin D<sub>3</sub>: exposure to winter sunlight in Boston and Edmonton will not promote vitamin D<sub>3</sub> synthesis in human skin. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, v. 67, p. 373-378, 1988.

WILLETT, A. M. Vitamin D status and its relationship with parathyroid hormone and bone mineral status in older adolescents. *Proceedings of the Nutrition Society*, v. 64, p. 193-203, 2005.

## **ANEXOS**

Anexo A. Autorização para pesquisa em ILPI

Universidade de Passo Fundo  
**Programa de Mestrado Envelhecimento Humano**

---

Autorização para pesquisa em ILPI

Autorizo a realização da pesquisa “Prevalência de hipovitaminose D em pacientes idosos residentes em Instituições de Longa Permanência (ILPIs) regularizadas no Município de Passo Fundo (RS)” pelo mestrando Cezar Augusto Paiva, aluno do programa *strictu sensu* de pós-graduação Envelhecimento Humano da Universidade de Passo Fundo a ser realizada nos meses de julho e agosto de 2010.

Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Res. CNS 196/96 e suas Complementares e, como esta instituição têm condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.

SOLTA DO SOSSEGO CRISTO REY

ILPI

*Orsila*

Assinatura da Direção (responsável)

Passo Fundo, 26 de fevereiro de 2010.

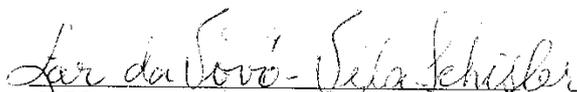
Universidade de Passo Fundo  
**Programa de Mestrado Envelhecimento Humano**

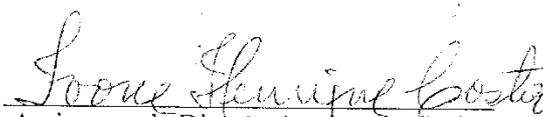
---

Autorização para pesquisa em ILPI

Autorizo a realização da pesquisa “Prevalência de hipovitaminose D em pacientes idosos residentes em Instituições de Longa Permanência (ILPIs) regularizadas no Município de Passo Fundo (RS)” pelo mestrando Cezar Augusto Paiva, aluno do programa *strictu sensu* de pós-graduação Envelhecimento Humano da Universidade de Passo Fundo a ser realizada nos meses de julho e agosto de 2010.

Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Res. CNS 196/96 e suas Complementares e, como esta instituição têm condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.

  
ILPI

  
Assinatura da Direção (responsável)

Passo Fundo, de fevereiro de 2010.

Universidade de Passo Fundo  
**Programa de Mestrado Envelhecimento Humano**

---

Autorização para pesquisa em ILPI

Autorizo a realização da pesquisa “Prevalência de hipovitaminose D em pacientes idosos residentes em Instituições de Longa Permanência (ILPIs) regularizadas no Município de Passo Fundo (RS)” pelo mestrando Cezar Augusto Paiva, aluno do programa *strictu sensu* de pós-graduação Envelhecimento Humano da Universidade de Passo Fundo a ser realizada nos meses de julho e agosto de 2010.

Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Res. CNS 196/96 e suas Complementares e, como esta instituição têm condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.

Residencial Ville de la Vie  
ILPI

*[Assinatura]*  
Assinatura da Direção (responsável)

Passo Fundo, de fevereiro de 2010.

**10.286.449/0001-11**

**Residencial Ville de La Vie Ltda.**

**Rua Lava Pés nº 293 B  
Bairro Petrópolis - CEP 99050-040  
Passo Fundo - RS**

Universidade de Passo Fundo

**Programa de Mestrado Envelhecimento Humano**

---

Autorização para pesquisa em ILPI

Autorizo a realização da pesquisa “Prevalência de hipovitaminose D em pacientes idosos residentes em Instituições de Longa Permanência (ILPIs) regularizadas no Município de Passo Fundo (RS)” pelo mestrando Cezar Augusto Paiva, aluno do programa *strictu sensu* de pós-graduação Envelhecimento Humano da Universidade de Passo Fundo a ser realizada nos meses de julho e agosto de 2010.

Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Res. CNS 196/96 e suas Complementares e, como esta instituição têm condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.

*Residência geriátrica jardins*  
ILPI

*Adriano Pasqualotti*  
Assinatura da Direção (responsável)

Passo Fundo, de fevereiro de 2010.

---

Cezar Augusto Caleffi Paiva, Luiz Antonio Bettinelli e Adriano Pasqualotti

Universidade de Passo Fundo  
**Programa de Mestrado Envelhecimento Humano**

---

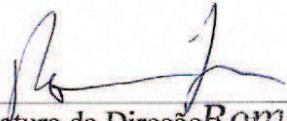
Autorização para pesquisa em ILPI

Autorizo a realização da pesquisa “Prevalência de hipovitaminose D em pacientes idosos residentes em Instituições de Longa Permanência (ILPIs) regularizadas no Município de Passo Fundo (RS)” pelo mestrando Cezar Augusto Paiva, aluno do programa *strictu sensu* de pós-graduação Envelhecimento Humano da Universidade de Passo Fundo a ser realizada nos meses de julho e agosto de 2010.

LAR DE IDOSOS NOSSA SENHORA DA LUZ  
Rua General Daltro Filho, 800  
Bairro Lucas Araújo - Fone 3313-2492  
Passo Fundo - RS

---

ILPI

  
Assinatura da Direção **Romeu Sauzen**  
Supervisor  
Lar de Idosos Nsa. Sra. da Luz

Passo Fundo, 20 de fevereiro de 2010.

Universidade de Passo Fundo

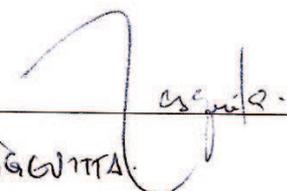
**Programa de Mestrado Envelhecimento Humano**

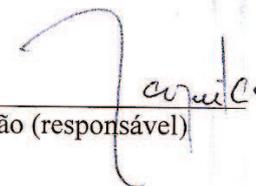
---

Autorização para pesquisa em ILPI

Autorizo a realização da pesquisa “Prevalência de hipovitaminose D em pacientes idosos residentes em Instituições de Longa Permanência (ILPIs) regularizadas no Município de Passo Fundo (RS)” pelo mestrando Cezar Augusto Paiva, aluno do programa *strictu sensu* de pós-graduação Envelhecimento Humano da Universidade de Passo Fundo a ser realizada nos meses de julho e agosto de 2010.

Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Res. CNS 196/96 e suas Complementares e, como esta instituição têm condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.

ILPI  
LONGEVITA. 

  
Assinatura da Direção (responsável)

Passo Fundo, de fevereiro de 2010.

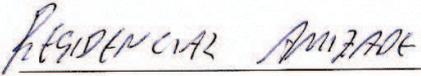
Universidade de Passo Fundo  
**Programa de Mestrado Envelhecimento Humano**

---

Autorização para pesquisa em ILPI

Autorizo a realização da pesquisa “Prevalência de hipovitaminose D em pacientes idosos residentes em Instituições de Longa Permanência (ILPIs) regularizadas no Município de Passo Fundo (RS)” pelo mestrando Cezar Augusto Paiva, aluno do programa *strictu sensu* de pós-graduação Envelhecimento Humano da Universidade de Passo Fundo a ser realizada nos meses de julho e agosto de 2010.

Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Res. CNS 196/96 e suas Complementares e, como esta instituição têm condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.

  
ILPI

  
Assinatura da Direção (responsável)

Passo Fundo, de fevereiro de 2010.

---

Cezar Augusto Caleffi Paiva, Luiz Antonio Bettinelli e Adriano Pasqualotti

Universidade de Passo Fundo  
Programa de Mestrado Envelhecimento Humano

---

Autorização para pesquisa em ILPI

Autorizo a realização da pesquisa “Prevalência de hipovitaminose D em pacientes idosos residentes em Instituições de Longa Permanência (ILPIs) regularizadas no Município de Passo Fundo (RS)” pelo mestrando Cezar Augusto Paiva, aluno do programa *strictu sensu* de pós-graduação Envelhecimento Humano da Universidade de Passo Fundo a ser realizada nos meses de julho e agosto de 2010.

Solar Nossa Senhora Aparecida  
ILPI

Luoci Spiller  
Assinatura da Direção

Passo Fundo, 20 de fevereiro de 2010.

Universidade de Passo Fundo

**Programa de Mestrado Envelhecimento Humano**

---

Autorização para pesquisa em ILPI

Autorizo a realização da pesquisa “Prevalência de hipovitaminose D em pacientes idosos residentes em Instituições de Longa Permanência (ILPIs) regularizadas no Município de Passo Fundo (RS)” pelo mestrando Cezar Augusto Paiva, aluno do programa *strictu sensu* de pós-graduação Envelhecimento Humano da Universidade de Passo Fundo a ser realizada nos meses de julho e agosto de 2010.

Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Res. CNS 196/96 e suas Complementares e, como esta instituição têm condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.

Reinaldo Feliz-  
ILPI



Christine Teixeira  
Assinatura da Direção (responsável)

Passo Fundo, de fevereiro de 2010.

Universidade de Passo Fundo  
**Programa de Mestrado Envelhecimento Humano**

---

Autorização para pesquisa em ILPI

Autorizo a realização da pesquisa “Prevalência de hipovitaminose D em pacientes idosos residentes em Instituições de Longa Permanência (ILPIs) regularizadas no Município de Passo Fundo (RS)” pelo mestrando Cezar Augusto Paiva, aluno do programa *strictu sensu* de pós-graduação Envelhecimento Humano da Universidade de Passo Fundo a ser realizada nos meses de julho e agosto de 2010.

Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Res. CNS 196/96 e suas Complementares e, como esta instituição têm condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.

Solar Santa Teresça LTDA  
ILPI

  
Assinatura da Direção (responsável)

Passo Fundo, 01 de fevereiro de 2010.

Universidade de Passo Fundo  
**Programa de Mestrado Envelhecimento Humano**

---

Autorização para pesquisa em ILPI

Autorizo a realização da pesquisa “Prevalência de hipovitaminose D em pacientes idosos residentes em Instituições de Longa Permanência (ILPIs) regularizadas no Município de Passo Fundo (RS)” pelo mestrando Cezar Augusto Paiva, aluno do programa *strictu sensu* de pós-graduação Envelhecimento Humano da Universidade de Passo Fundo a ser realizada nos meses de julho e agosto de 2010.

Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Res. CNS 196/96 e suas Complementares e, como esta instituição têm condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.

Adriano São José, nº 11  
ILPI

Dr. Camilla R. Baranova  
Assinatura da Direção (responsável)

Passo Fundo, de fevereiro de 2010.

Anexo B. Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa



**UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO**  
**VICE-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA**

**PARECER 130/2010**

O Comitê de Ética em Pesquisa – UPF, em reunião no dia 08/04/10, analisou o projeto de pesquisa **“Hipovitaminose D em pacientes idosos residentes em instituições de longa permanência ILPIs regularizados no município de Passo Fundo-RS”**, CAAE nº 0053.0.398.000-10 de responsabilidade do pesquisador **Cezar Augusto Caleffi Paiva**.

O projeto tem como objetivo geral verificar a prevalência de hipovitaminose D em idosos institucionalizados. Os objetivos específicos são: estimar a prevalência de hiperparatireoidismo secundário nesta população; avaliar a possível associação, positivas ou negativas, entre os níveis de vitamina D e os níveis de paratormônio (PTH), cálcio, creatinina e albumina; avaliar as possíveis associações entre os níveis de vitamina D e informações demográficas, socioeconômicas e clínicas, como idade, gênero, gasto mensal do idoso / família, tempo de exposição solar, ingestão de alimento rico em peixe, tempo de institucionalização, qualidade de deambulação, uso de medicamentos, número de medicamentos, índice de massa corporal. O pesquisador fará um estudo transversal, prospectivo, com amostragem probabilística envolvendo 100 indivíduos, com idade igual ou superior a 60 anos residentes em Instituições de Longa Permanência para Idosos (ILPIs) há pelo menos três meses, no município de Passo Fundo-RS. Amostras de sangue serão coletadas dos idosos participantes do estudo, em jejum, pela manhã, para medida do cálcio, do PTH, 25-hidroxivitamina D (25OHD), da albumina e da creatinina. O participante ou seu cuidador, será questionado quanto a: o valor mensal, em reais, que é destinado à ILPI, para o seu cuidado; número de medicações utilizadas, uso de suplementos de vitamina D, deambulação, tempo de exposição solar, consumo semanal de peixe, medicações em uso e presença de co-morbidades. Os participantes serão submetidos a um exame físico e medida de peso e altura para cálculo do IMC. O pesquisador poderá utilizar prontuários como fonte complementar de informações. Os dados serão coletados mantendo o anonimato dos participantes e das instituições. Os resultados da pesquisa poderão contribuir para a melhora da saúde dos idosos residentes nas ILPIs, podendo gerar ações que visem à redução de fraturas, comuns nessa faixa etária, melhorando a qualidade de vida dos mesmos. Será utilizado o tempo da entrevista e da coleta dos dados para a orientação dos participantes e seus cuidadores. Às instituições envolvidas no estudo, serão devolvidas informações que possibilitarão, ao seu critério, aperfeiçoar o cuidado aos idosos ali residentes.

Após a análise o Comitê considerou o projeto relevante, de valor científico e social. Foram apontadas pendências no protocolo, as quais foram devidamente atendidas pelo pesquisador. Os direitos fundamentais dos participantes foram garantidos no projeto e no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido apresentado. O protocolo foi instruído e apresentado de maneira completa e adequada. Os compromissos do pesquisador e das instituições envolvidas estavam presentes.

**Diante do exposto, este Comitê, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 196/96, manifesta-se pela aprovação do projeto de pesquisa na forma como foi proposto.**

O pesquisador deverá apresentar relatório a este CEP ao final do estudo.

Situação: **PROTOCOLO APROVADO**

Passo Fundo, 21 de maio de 2010.

## **APÊNDICES**

Apêndice A. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Universidade de Passo Fundo  
**Programa de Mestrado Envelhecimento Humano**

---

**Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

O senhor(a) está sendo convidado para participar da pesquisa sobre a deficiência de Vitamina D.

O consentimento é livre, a sua participação nesta pesquisa é voluntária, o que lhe assegura o direito de participar ou não, além de retirar seu consentimento em qualquer fase da mesma, e não participar não acarretará qualquer prejuízo ao senhor(a).

O objetivo principal desta pesquisa é verificar a deficiência de vitamina D em idosos residentes em Instituições de Longa Permanência do município de Passo Fundo. Os resultados desta pesquisa poderão ajudar as pessoas envolvidas nos cuidados aos idosos a tornarem ainda melhor este cuidado, especialmente em relação à prevenção de fraturas ósseas nesta faixa etária.

Caso queira participar da pesquisa, o senhor(a) será entrevistado e examinado, o que levará cerca de 30 minutos. Antes disso, assinará o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, em duas vias, uma ficando com você e outra com o pesquisador.

O senhor(a) participará de uma entrevista individual com questões pertinentes a custo de sua institucionalização, tempo que está institucionalizado, idade, sexo, medicações em uso, doenças associadas, tempo de exposição solar, consumo de peixe, facilidade para se movimentar, peso, altura. Será assegurada sua privacidade quanto às possíveis informações confidenciais, bem como o sigilo e o anonimato.

Será feita uma coleta, realizada no local onde o senhor(a) mora por um profissional treinado, para fazer os exames de sangue: vitamina D, albumina, creatinina, cálcio e paratormônio. O sangue será levado para um laboratório de Passo Fundo, não havendo custo nenhum a você. Após a realização do exame laboratorial o sangue será descartado, conforme normas da Vigilância Sanitária.

O único risco do estudo para sua saúde física é a picada da agulha, que pode levar a uma mancha roxa no local e, muito raramente, a uma

inflamação ou infecção na veia. Para minimizar estes riscos, a punção será realizada por profissional de laboratório treinado e autorizado, será feita pressão mecânica local após a retirada da agulha por alguns minutos, se usará assepsia no local da punção e o uso de seringa e agulha esterilizadas descartáveis.

Havendo alterações nos seus exames, essas informações serão repassadas para os responsáveis pela sua instituição para que possa tomar as medidas necessárias para seu bem estar.

As informações serão registradas no roteiro da entrevista, podendo ser publicadas e demonstradas em eventos científicos, sempre respeitando o seu anonimato.

O senhor (a) terá a garantia de receber esclarecimento a qualquer pergunta ou dúvida relacionada ao estudo, e liberdade de acesso aos dados que lhe dizem respeito em qualquer etapa.

Para qualquer pergunta sobre o estudo o senhor (a) poderá chamar Cezar Augusto Caleffi Paiva pelos telefones (54) 3311 6533 e/ou (54) 81450708 e/ou Luiz Antonio Bettinelli pelos telefones (54) 3316 8520 e/ou 3601 1737, ou ainda fazer contato com o Comitê de Ética em Pesquisa para qualquer informação ou orientação em relação ao estudo, no telefone 3316 - 8370. O endereço do Comitê de Ética em Pesquisa é: Universidade de Passo Fundo, CAMPUS I - Km 171 - BR 285, Bairro São José, CEP 99001-970 - Passo Fundo/RS.

Assim sendo, esperamos contar com sua preciosa colaboração, que certamente irá enriquecer este trabalho, reforçando que não haverá custos financeiros ao senhor (a), e os dados não serão divulgados de modo que permitam a sua identificação.

Dessa forma, solicitamos sua autorização.

---

**Mestrando Cezar Augusto Caleffi Paiva**

Rua Teixeira Soares 879, sala 501, Passo Fundo – RS  
CEP 99010-081 – (54) 3311.6533 e/ou 3045.2763

---

**Prof. Dr. Luiz Antonio Bettinelli**

Rua Marcelino Ramos, 111/903, Passo Fundo – RS  
CEP 99010-160 – (54) 3601.1737 e/ou 3316.8520

Nome do(a) participante (ou Responsável):

---

Assinatura:

---

Documento

identificação:

---

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_.

**Observação:** o presente documento, em conformidade com a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, será assinado em duas vias de igual teor, ficando uma via em poder do participante e outra com os autores da pesquisa.

Apêndice B. Questionário aplicado aos idosos ou responsáveis

---

**Questionário de avaliação dos idosos****Dado socioeconômico**

O valor em reais, destinado pelo idoso e/ou família para custeio de sua institucionalização, é R\$ \_\_\_\_\_:

**Anamnese**

1. Idade: \_\_\_\_\_ anos completos.
2. Sexo: ( ) M ( ) F
3. A sua cor é: ( ) BRANCO ( ) NEGRO ( ) PARDO ( ) AMARELO
4. Número de medicamentos usados pelo senhor(a) pelo menos por dois meses nos últimos três meses são \_\_\_\_\_.
5. O senhor(a) faz suplementação de vitamina D?  
( ) Sim ( ) Não
6. O senhor(a) tem uma deambulação:  
( ) Deambulação independente, mesmo com prótese ou órtese.  
( ) Deambulação permitida apenas com ajuda ou supervisão.  
( ) Deambulação independente com cadeira de rodas.

Dependente.

7. O senhor(a) está a quanto tempo institucionalizado, em meses: \_\_\_\_\_  
meses.

8. O senhor(a) expõe-se ao sol, na face e braços, pelo menos 15 minutos, três  
vezes por semana, em uma semana normal?

Sim     Não

9. Quantas vezes o senhor(a) ingeriu peixe na última semana?

nenhuma vez

1-3 vezes

4 ou mais vezes

10. Algumas destas medicações o senhor(a) usa diariamente? (HOLICK, 2007;  
PREMAOR; FURLANETTO, 2006):

Anticonvulsivos

Corticosteróides

Drogas tratamento AIDS

Medicamentos anti-rejeição

Cremes bloqueadores solares

Diuréticos

11. O senhor(a) tem algumas das doenças listadas abaixo? (SARAIVA *et al.*,  
2007; HOLICK, 2007; PREMAOR; FURLANETTO, 2006):

Hiperparatireoidismo primário

Hipertireoidismo

Doença renal crônica.

Doenças granulomatosas: (Sarcoidose, Tuberculose, Linfomas).

Doenças que causam má-absorção (cirurgia bypass, doença inflamatória  
intestinal, doença celíaca, Doença de Whipple, fibrose cística)

Doenças do fígado.

Tabagismo

- ( ) Etilismo
- ( ) Demência
- ( ) Mal de Parkinson
- ( ) Artrite reumatóide

**» Exame físico**

1. Peso: \_\_\_\_\_

2. Altura: \_\_\_\_\_

3. IMC: \_\_\_\_\_

**» Exames laboratoriais**

1. Cálcio total: \_\_\_\_\_

2. Creatinina: \_\_\_\_\_

3. PTH: \_\_\_\_\_

4. 25(OH)D: \_\_\_\_\_

5. Albumina: \_\_\_\_\_

## Apêndice C. Orientação de Preenchimento do Instrumento de Coleta de Dados

Valor destinado pelo idoso ou família para custear a sua institucionalização em Reais.

Idade do idoso preenchido em anos completos.

No 1 para sexo masculino e no 0 para sexo feminino.

No 0 para cor branca; 3 para negro; 2 para pardo e 1 para amarelo; autodefinida pelo idoso ou seu cuidador.

Número de medicamentos em uso 0, 1, 2, 3...

Suplementação de vitamina D; sim (1); não (2).

Deambulação definida como: deambulação independente, mesmo com prótese ou órtese (1); deambulação permitida apenas com ajuda ou supervisão, deambulação com cadeira de rodas ou dependente (2).

Tempo de institucionalização em número de meses completos.

Exposição solar em face e braços, pelo menos 15 minutos, três vezes por semana, como sim (1), ou não (0).

Número de vezes em que ingeriu peixe na última semana: nenhuma vez (0); uma a três vezes por semana (1); quatro ou mais vezes (2).

Uso de alguma medicação diariamente: nenhuma (0), ou alguma (1).

Uso de medicações, como anticonvulsivantes (M1); corticoides (M2); Drogas tratamento AIDS (M3); medicamentos antirrejeição (M4); uso de cremes bloqueadores solares (M5); uso de diuréticos (M6).

Apresenta alguma doença, como hiperparatireoidismo, hipertireoidismo, doença renal crônica, doença granulomatosa (sarcoidose, tuberculose, linfoma), doença associada a má-absorção (cirurgia bypass, doença inflamatória intestinal, doença celíaca, doença de Whipple, fibrose cística), doença do fígado, tabagismo atual, etilismo atual, demência, Mal de Parkinson, artrite reumatoide: (0) nenhuma, ou (1) alguma.

Apresenta alguma destas doenças: hiperparatireoidismo (D1), hipertireoidismo (D2), doença renal crônica (D3), doença granulomatosa (sarcoidose, tuberculose, linfoma) (D4), doença associada à má-absorção (cirurgia by-pass, doença inflamatória intestinal, doença celíaca, doença de Whipple, fibrose cística) (D5), doença do fígado (D6), tabagismo atual (D7), etilismo atual (D8), demência (D9), Mal de Parkinson (D11), artrite reumatoide (D12).

Peso em kg, altura em m e cálculo do IMC com peso dividido pela altura em m<sup>2</sup>.

