



**CURSO DE MEDICINA**

**LORENZO FERREIRA BARRETO SANTOS**

**RELAÇÃO ENTRE HORAS DE SONO E QUEDA EM IDOSOS COM IDADE  $\geq$  65  
ANOS: REVISÃO SISTEMÁTICA**

**SALVADOR – BA**

**2022**

**LORENZO FERREIRA BARRETO SANTOS**

**RELAÇÃO ENTRE HORAS DE SONO E QUEDA EM IDOSOS COM IDADE  $\geq$  65  
ANOS: REVISÃO SISTEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Cursos, apresentado ao curso de graduação em Medicina da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, para aprovação parcial no 4º ano do curso de Medicina.

Orientadora: Profª Drª Cristina Salles.

**SALVADOR – BA**

**2022**

Dedico esse projeto aos meus pais e meu irmão. Obrigado por serem exemplos de humildade, resiliência e lealdade. Sem vocês, eu não conseguiria. Dedico, também, aos meus amigos por sempre me incentivarem na busca dos meus objetivos. Obrigado!

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus pelas oportunidades que Ele me oferece em vida. Agradeço a meus pais e meu irmão por serem pilares e por me apoiarem na realização dos meus sonhos. Sem vocês, eu não teria conseguido! Aos meus avós por me incentivarem desde sempre. Agradeço a meus amigos, especialmente, Miriam Gomes e Isabele Bacelar pelo apoio mútuo e ajuda para construção desse trabalho. A minha orientadora, prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Salles, por ter acreditado em mim e incentivado a construção e realização do projeto. A Lucas Haine, por ter prestado apoio indispensável. Sou muito grato a todos.

## RESUMO

*Introdução:* O envelhecimento é responsável por diversas alterações nas distintas dimensões do sono, tornando-o menos profundo, mais fragmentado e de duração mais restrita quando comparado com cenários anteriores da vida adulta. O aumento da sonolência e cochilos diurnos estão frequentemente relacionados ao aumento da probabilidade de queda, o que pode levar a fraturas ósseas e aumento da taxa de mortalidade. Estudos mostram que à medida que a idade aumenta, o número de quedas aumenta. Não está claro se a duração do sono pode ser um mediador dessa relação. *Objetivo:* Avaliar a associação entre a duração do sono e o risco de queda em idosos. *Metodologia:* Foi realizada uma revisão sistemática entre 4 de fevereiro e 3 de abril de 2022, utilizando as palavras-chave: “sleep duration” AND “elderly” AND “falls” AND “actigraphy”. Foram utilizadas bases de dados eletrônicas e buscas manuais. Os critérios de inclusão foram: idosos de ambos os sexos com idade > 65 anos; presença de actigrafia para avaliar horas de sono; questionário para avaliar o risco de queda. Critérios de exclusão: estudos em animais, revisão de literatura, revisão sistemática, metanálises, cartas, resumos e anais de congressos. *Resultados:* Foram encontrados 639 estudos, dos quais 4 preencheram os critérios de elegibilidade. As amostras variaram de 874 a 3.101 participantes (total n = 8.008), com idades variando de  $76,4 \pm 5,5$  a  $83,5 \pm 3,8$  anos. Observou-se que 1142 participantes caíram. Esses indivíduos foram divididos em dois grupos de acordo com a duração objetiva do sono: < 6 horas, das quais 634 caíram; e entre 7 e 8 horas, das quais caíram 508. Stone et al., 2008 e Stone et al., 2014 relataram que os participantes que caíram provavelmente teriam poucas horas de sono. Swanson et al., 2019 observaram uma tendência de maior percentual de quedas no grupo que dormiu > 9 h. Swanson et al. 2021 encontraram uma tendência de maior percentual de quedas e fraturas nos idosos que dormem pouco, mas não houve associação estaticamente significativa. *Conclusão:* Este estudo fornece evidências que suportam a relação entre a duração do sono e a probabilidade de queda em idosos. Os resultados podem nortear condutas para assistência primária em saúde de idosos, cuidando dos algoritmos clínicos para a prevenção e tratamento dos distúrbios do sono.

**Palavras-chave:** Horas de sono. Queda. Idosos. Actigrafia.

## ABSTRACT

*Introduction:* Aging is responsible for several changes in the different dimensions of sleep, making it less deep, more fragmented and of shorter duration when compared to previous scenarios of adult life. Increased sleepiness and daytime naps are often related to an increased likelihood of falling, which can lead to bone fractures and an increased mortality rate. Studies show that as age increases, the number of falls increases. It is unclear whether sleep duration may be a mediator of this relationship. *Objective:* To assess the association between sleep duration and the risk of falling in the elderly. *Methods:* A systematic review was carried out between February 4 and April 3, 2022, using the keywords: “sleep duration” AND “elderly” AND “falls” AND “actigraphy”. Electronic databases and manual searches were used. Inclusion criteria were: elderly of both sexes aged > 65 years; presence of actigraphy to assess hours of sleep; questionnaire to assess the risk of falling. Exclusion criteria: animal studies, literature review, systematic review, meta-analyses, letters, abstracts and conference proceedings. *Results:* 639 studies were found, of which 4 met the eligibility criteria. Samples ranged from 874 to 3,101 participants (total n = 8,008), with ages ranging from  $76.4 \pm 5.5$  to  $83.5 \pm 3.8$  years. It was observed that 1142 participants fell. These individuals were divided into two groups according to objective sleep duration: < 6 hours, of which 634 fell; and between 7 and 8 hours, of which 508 fell. Stone et al., 2008 and Stone et al., 2014 reported that participants who fell were likely to have few hours of sleep. Swanson et al., 2019 observed a trend towards a higher percentage of falls in the group that slept > 9 h. Swanson et al. 2021 found a trend towards a higher percentage of falls and fractures in the elderly who sleep little, but there was no statistically significant association. *Conclusion:* This study provides evidence supporting the relationship between sleep duration and the likelihood of falling in the elderly. The results can guide conducts for primary health care for the elderly, taking care of clinical algorithms for the prevention and treatment of sleep disorders.

**Keywords:** Hours of sleep. Fall. Seniors. Actigraphy.

## **LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

Figura 1 – Diagrama de seleção dos artigos da presente revisão sistemática.....	16
Figura 2 – Avaliação da qualidade dos estudos incluídos.....	24

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características dos estudos presentes na análise.....	19
Tabela 2 – Histórico médico dos participantes dos estudos presentes na análise.....	20
Tabela 3 – Horas de sono dos participantes com dados de actigrafia.....	21
Tabela 4 – Número de quedas dos participantes incluídos no estudo.....	21
Tabela 5 – Avaliação entre horas de sono < 6 h e horas de sono > 7–8 h e o número de quedas dos participantes.....	22
Tabela 6 – Relação entre horas de sono e queda dos participantes.....	23



## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2. OBJETIVO.....</b>	<b>10</b>
<b>3. REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>11</b>
<b>4. MÉTODOS.....</b>	<b>14</b>
4.1. ESTRATÉGIAS DE BUSCA.....	14
4.2. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO.....	14
4.3. CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO.....	14
4.4. IDENTIFICAÇÃO E SELEÇÃO DE ESTUDOS.....	14
4.5. EXTRAÇÃO DE DADOS.....	15
<b>5. RESULTADOS .....</b>	<b>17</b>
5.1. IDENTIFICAÇÃO E SELEÇÃO DOS ESTUDOS.....	17
5.2. CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS ESTUDOS SELECIONADOS.....	17
5.3. CARACTERÍSTICAS DOS PARTICIPANTES SELECIONADOS.....	18
5.4. PARTICIPANTES E O TOTAL DE HORAS DE SONO E QUEDA.....	20
5.5. RELAÇÃO ENTRE HORAS DE SONO E QUEDAS.....	21
<b>6. DISCUSSÃO .....</b>	<b>25</b>
<b>7. CONCLUSÃO.....</b>	<b>28</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>29</b>
<b>APÊNDICE A – IMAGEM DO FORMULÁRIO PARA SELEÇÃO DOS ARTIGOS...36</b>	
<b>ANEXO A – E-MAIL RECEBIDO PELOS AUTORES DOS ARTIGOS STONE 2008 E STONE 2014.....37</b>	

## 1. INTRODUÇÃO

Queda é definida como a total perda do equilíbrio postural e está relacionada com a limitação súbita dos elementos neuronais e osteoarticulares correlacionados com a preservação da postura do corpo <sup>1</sup>. Com o aumento da idade, é observado a elevação do número de quedas, como identificado no estudo de Siqueira e colaboradores em que, na faixa etária de 65 a 70 anos, a porcentagem de quedas foi de 31,8% enquanto o total de quedas aumentou para 42,3% nos idosos acima de 80 anos <sup>2</sup>. Além da elevada incidência de quedas, é percebida uma maior suscetibilidade de ferimentos, como consequência tanto da prevalência de doenças (osteoporose e mudanças neurológicas pela idade) quanto dos reflexos de proteção mais lentos <sup>3</sup>.

O sono é um estado comportamental complexo constituído pela alternância dos estágios Movimento Rápido dos Olhos (REM) e Movimento Não Rápido dos Olhos (NREM) <sup>4</sup>, os quais se alteram ao longo do crescimento humano em relação à duração, distribuição de estágios e ritmo <sup>5</sup>. A senescência provoca perdas na manutenção, qualidade e quantidade do sono, o que traz um aumento dos despertares noturnos e, como consequência direta, uma menor eficiência do sono <sup>6</sup>. Tal situação é visualizada em estudo realizado com idosos no Rio de Janeiro, onde se observou que 54,4% dos participantes apresentavam dificuldade no sono <sup>7</sup>.

Distúrbios do sono foram relatados como preditores de queda, além de estarem associados a um pior estado de saúde e comorbidades na população idosa <sup>8</sup>. O estudo de Pereira e colaboradores observou uma população de 689 idosos, na qual 50% desses se queixaram de um ou mais sintomas de insônia e 26,2% caíram durante o período do estudo <sup>9</sup>. Outros estudos também vem percebendo a relação entre o maior risco (35,9%) de quedas graves – as quais levam o idoso ao serviço de saúde – e problemas de sono <sup>10</sup>.

Entretanto, são poucos esses estudos que demonstram a associação entre horas de sono e qualidade de vida <sup>11</sup>, apesar da dificuldade em iniciar ou manter o sono ser uma insatisfação comum dos indivíduos idosos <sup>12</sup>. Como as quedas são responsáveis por 70% das mortes acidentais em idosos com 75 anos ou mais, é importante o entendimento da morbimortalidade que aflige essa parte da população e seus possíveis fatores de risco <sup>13</sup>. O objetivo do presente estudo foi reunir e sumarizar evidências sobre a relação entre horas de sono mensuradas de forma objetiva e as quedas em idosos com idade maior ou igual a 65 anos.

**2. OBJETIVO**

Avaliar a associação entre horas de sono e queda em idosos com idade maior ou igual 65 anos.

### 3. REVISÃO DA LITERATURA

Um sono de duração suficiente é importante para a manutenção da saúde física e psicológica <sup>14</sup>. Entretanto, o envelhecimento provoca diversas alterações na arquitetura do sono, tornando-o mais fragmentado e leve <sup>15</sup>. Diversas queixas em adultos mais velhos são relatadas por consequência da mudança do sono, como a insônia, que é o aumento do tempo para adormecer e de despertares <sup>16</sup>.

Os idosos são uma população que vem se expandindo rapidamente, podendo chegar a 2 bilhões de indivíduos em 2050 e a idade é o maior fator de risco para insônia <sup>17,18</sup>. A insônia é uma dificuldade de começar ou manter o sono e/ou acordar muito cedo, o que provoca consequências na rotina desse indivíduo <sup>19</sup>. Ela pode ser causada por fatores predisponentes – características sociodemográficas e biológicas –, fatores precipitantes – eventos estressantes e condições médicas – e fatores perpetuantes – alterações comportamentais ou cognitivas decorrentes da insônia aguda <sup>17</sup>.

A privação do sono age de forma prejudicial na qualidade de vida, alterando a concentração, memória e aprendizado do indivíduo, predispondo o aumento de quedas e acidentes – preditores de maior morbidade e mortalidade na população idosa <sup>20</sup>. O tratamento da insônia é feito através da etiologia, abordando-se tanto as causas físicas quanto as psiquiátricas, além de educação para melhoria do sono e do tratamento farmacológico quando indicado <sup>21</sup>.

Os indivíduos com idade acima de 65 anos apresentam grande risco de queda, com mais que um-terço dessa população caindo todo ano <sup>22</sup>. Hill e colaboradores identificaram que quase metade (49%) das idosas saudáveis com informação de queda (n = 96) do seu estudo apresentaram quedas durante 1 ano <sup>23</sup>. Quedas com frequência levam a um maior tempo de internação, além de lesões sérias, como fraturas de quadril, hospitalização e morte <sup>24,25</sup>.

Estudos relatam que cerca de 40% de todas as lesões por queda podem ser prevenidas por mudança dos hábitos de vida, como a atividade física <sup>26</sup>. Entretanto, mesmo com a importância do exercício para prevenir deficiências de mobilidade, menos que 10% dos idosos dos Estados Unidos se exercitam nos níveis recomendados <sup>27</sup>. Além disso, as quedas podem provocar outras consequências, como sobrecarga na família, perda da autoconfiança pelo paciente – cursando com redução na atividade física e nas interações sociais –, além de ser um preditor independente de admissão em lar de idosos <sup>26</sup>. A hospitalização é um evento perigoso

para pacientes com ou mais que 65 anos e outras condições associadas – como delírio, quedas e desnutrição – são complicadores do tratamento <sup>28</sup>.

Durante uma queda, existe um período curto em que o indivíduo pode fazer respostas protetivas apropriadas, mas um tempo de reação lento diminui a capacidade de executar tais respostas rapidamente <sup>29</sup>. Ainda, idosos que caíram várias vezes em 1 ano tem um risco substancialmente aumentado de cair várias vezes no ano seguinte, caracterizando essas quedas recorrentes como distúrbios crônicos, o que foi relatado no estudo de Nevitt e seus colaboradores <sup>30</sup>.

Dados de queda na população senil são relatados há várias décadas, demonstrando que a queda não é um fenômeno isolado, mas sim uma síndrome comum de “possibilidade de cair” <sup>31</sup>. As causas de queda intrínseca podem ser crônicas, associadas a condições neurológicas (como doença de Parkinson e demência); a alterações na acuidade visual; disfunção vestibular; disfunção proprioceptiva (neuropatia periférica, por exemplo); desordens musculoesqueléticas; hipotensão postural; problemas nos membros inferiores (como deformidades e hálux valgo); e uso de medicamentos (antidepressivos, benzodiazepínicos e outros) <sup>32</sup>.

Ainda, outras causas foram associadas ao maior risco de quedas, como os fatores ambientais (roupas, iluminação local e escadas) e a relação com atividade, já que a maioria das quedas ocorrem quando o indivíduo está caminhando ou mudando de posição <sup>32</sup>. Os dados da coorte de idosos de Sorock e Shimkin confirmam que o uso de benzodiazepínicos aumenta o risco de queda em indivíduos que caíram pelo menos uma vez, sendo que o risco de cair uma ou mais vezes parece ser maior em usuários contínuos <sup>33</sup>.

Adultos mais velhos são mais propensos a usar medicamento hipnóticos e esses remédios podem alterar a estabilidade postural, o que se torna um problema na população idosa, principalmente quando os pacientes levantam e caminham quando deveriam estar em sono induzido pelo medicamento <sup>34,35</sup>. Como visto no estudo de Stone e seus colaboradores, numa população de idosas em que faziam uso de qualquer benzodiazepínico e que caíram, a maior parte estava associada com duas ou mais quedas (10,6%) quando comparada às mulheres que caíam com menos frequência (uma ou nenhuma vez), que foi cerca de 6,4% <sup>35</sup>.

Vem sendo discutido que a deficiência do sono e a interrupção circadiana podem aumentar o risco de quedas, devido à redução da vigilância e do equilíbrio, o que torna

mais provável a ocorrência de fraturas quando o indivíduo possui uma saúde óssea abaixo do ideal <sup>36</sup>. Assim, restrição do sono, diminuição da sua qualidade e hipóxia noturna vêm sendo relatados como causas de Apneia Obstrutiva do Sono e, por consequência, podem afetar o metabolismo ósseo, predispondo a uma baixa massa óssea e fraturas <sup>37</sup>.

Staab e seus colaboradores observaram 10 soldados homens em restrição de sono por 72 horas; nessa população, percebeu-se, após 24 horas, a diminuição dos níveis dos marcadores de reabsorção óssea <sup>38</sup>. Com o decorrer do tempo, as alterações nesses marcadores (níveis baixos nos marcadores de formação óssea e inalterados ou elevados nos marcadores de reabsorção óssea) podem levar à perda óssea, osteoporose e fraturas <sup>39</sup>. Evidência essa que foi corroborada por uma meta-análise realizada na China, que observou que tanto a curta quanto a longa duração do sono estão associadas a um risco elevado de osteoporose, recomendando cerca de 8 horas por dia de sono <sup>14</sup>.

Estudos vêm demonstrando o aumento de mortalidade após todos os principais tipos de fraturas por fragilidades, até mesmo em fraturas menores, nos indivíduos com idade avançada <sup>40</sup>. No Brasil, um estudo realizado em 2013 pesquisou a ocorrência de queda grave (queda que levou o paciente a procurar serviço de saúde) e confirmou sua associação com dificuldades de sono <sup>10</sup>. O artigo de Prato e colaboradores conclui que a qualidade ruim do sono é um indicador de maior risco de queda e merece avaliação para prevenção desse eventos <sup>41</sup>.

Actígrafos são aparelhos colocados no pulso que gravam o movimento e podem ser usados por 24 horas durante dias e até semanas <sup>42</sup>. A actigrafia fornece um método econômico para avaliação longitudinal dos padrões de sono-vigília, como a insônia <sup>43</sup>. A polissonografia (PSG) é o padrão ouro para medir o sono e, para sua realização, o paciente deve passar a noite em um laboratório do sono, onde se mede os parâmetros fisiológicos do sono <sup>44</sup>. A PSG é bastante utilizada para investigar pacientes com apneia do sono e síndrome de hipopneia <sup>45</sup>.

Quando comparados, a PSG é um exame mais sofisticado, mas que observa apenas a noite do paciente e apresenta um maior custo; a actigrafia consegue, por sua vez, mensurar os fatores externos ao ritmo circadiano, mesmo com limitações em especificidade <sup>44,46</sup>.

## 4. MÉTODOS

### 4.1. ESTRATÉGIAS DE BUSCA

As buscas nas fontes de dados eletrônicas MEDLINE/PubMed, Embase, The Cochrane Library, CINAHL, Web of Science, Scopus e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) foram realizadas por meio da combinação de descritores, incluindo termos do Medical Subject Headings (MeSH), dos Descritores em Ciências da Saúde (DECs) e contrações de descritores. A revisão sistemática não se restringiu a publicações em inglês, pois também foram incluídos estudos escritos em português e espanhol, sendo incluídos artigos publicados nos últimos 10 anos. Foi utilizado o protocolo PRISMA 2020 como guia para a revisão sistemática. Os descritores utilizados para busca estavam relacionados a hours[All Fields] AND ("sleep"[MeSH Terms] OR "sleep"[All Fields]) AND ("aged"[MeSH Terms] OR "aged"[All Fields] OR "elderly"[All Fields]) AND ("accidental falls"[MeSH Terms] OR ("accidental"[All Fields] AND "falls"[All Fields]) OR "accidental falls"[All Fields] OR "falls"[All Fields]) AND ("actigraphy"[MeSH Terms] OR "actigraphy"[All Fields]). Essa busca foi realizada do dia 04/02/2022 até o dia 03/04/2022. Referências presentes nos artigos identificados pela estratégia de busca também foram procuradas manualmente, a fim de se somarem ao trabalho e à revisão da literatura. Experts foram contatados, bem como os autores daqueles estudos ainda não publicados.

### 4.2. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Idosos de ambos os sexos com idade acima de 65 anos. Presença de polissonografia ou actigrafia para avaliar horas de sono e questionário para avaliação do risco de queda.

### 4.3. CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Estudos de revisão de literatura, sistemática, meta-análises; cartas, resumos e anais de congresso. Estudos realizados em animais.

### 4.4. IDENTIFICAÇÃO E SELEÇÃO DE ESTUDOS

Duas duplas de autores, independentes, fizeram separadamente a leitura dos títulos e resumos de cada trabalho pré-selecionado, a fim de identificar somente os estudos que preenchiam corretamente os critérios de inclusão. Prosseguiu-se com a leitura

dos artigos, separadamente, por quatro autores, a fim de assegurar os critérios da revisão sistemática. Quaisquer divergências entre os autores foram resolvidas por discussão e diálogo, na presença de um quinto autor.

#### 4.5. EXTRAÇÃO DE DADOS

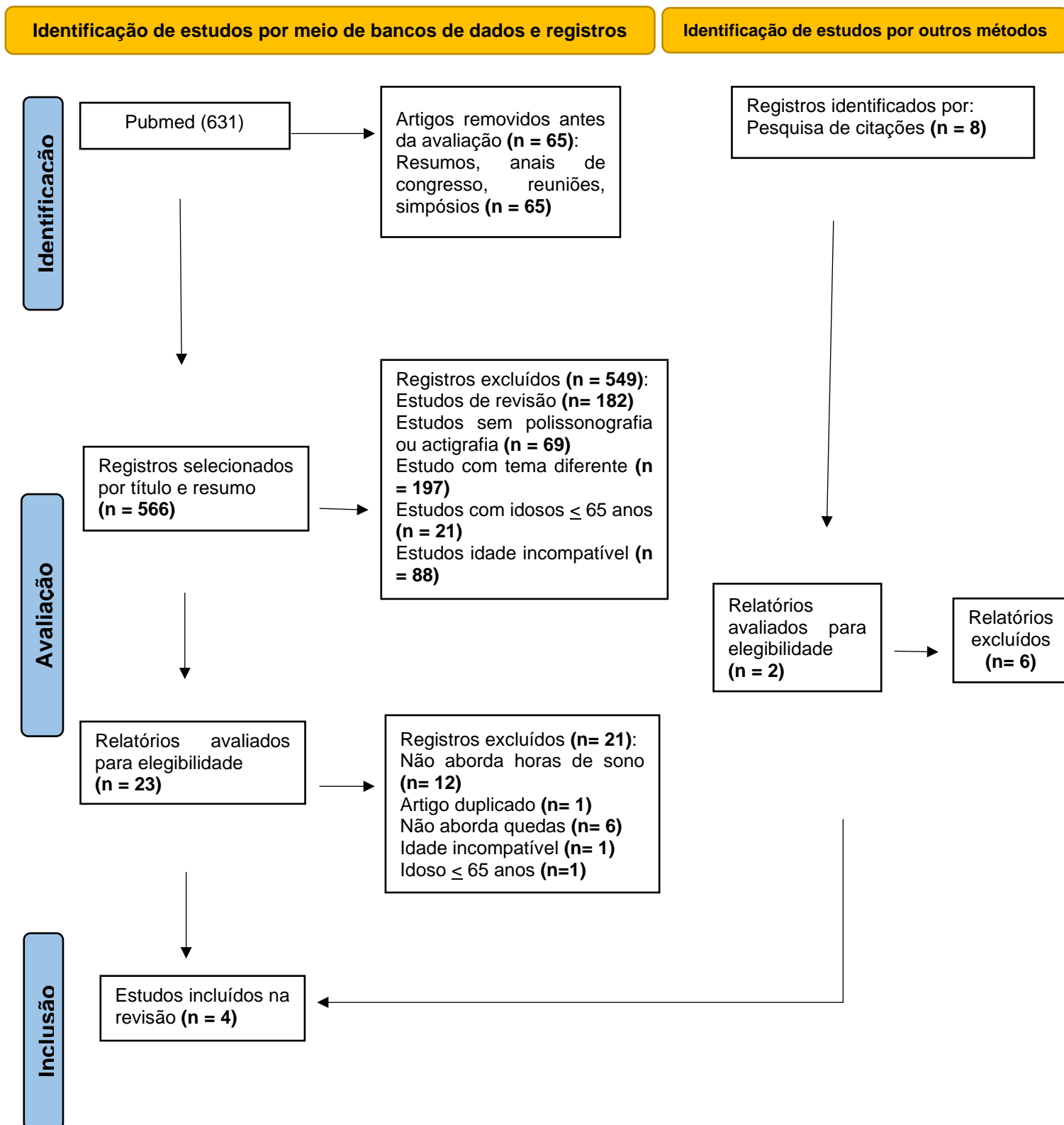
Três autores coletaram os dados por meio de um formulário de coleta pré-definido (APÊNDICE A). Um quarto autor, independente, revisou os dados extraídos. As características dos estudos extraídos incluíram: data de publicação, origem geográfica, título e definição do estudo. Registraram-se dados sobre os participantes de cada estudo, como número de participantes, idade, gênero, uso de medicamentos e comorbidades. O relatório *The Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) foi utilizado para planejar o estudo e garantir que as informações recomendadas sejam capturadas (Figura 1).

As quedas foram definidas como “cair ou aterrissar no chão ou bater em algum objeto” através de autorrelatos ou por questionário. As características objetivas do sono foram estimadas por polissonografia portátil autônoma ou por actigrafia através de relógio de pulso.

Por fim, para a avaliação da qualidade dos estudos, foi utilizada a ferramenta *Strengthening the Reporting Of Observacional Studies in Epidemiology* (STROBE) (Figura 2) <sup>47</sup>.



Figura 1 – Diagrama de seleção dos artigos da presente revisão sistemática.



Fonte: fluxo PRISMA 2020 para novas revisões sistemáticas que incluíram buscas em bancos de dados, registros e outras fontes <sup>48</sup>.

## 5. RESULTADOS

### 5.1. IDENTIFICAÇÃO E SELEÇÃO DOS ESTUDOS

Das 639 referências reunidas pela estratégia de busca, 31 textos completos foram obtidos para leitura. Destes, um estudo foi excluído por estar duplicado e outro pela amostra de idade incompatível. Catorze artigos foram eliminados por não abordarem horas de sono e nove pela ausência do risco de queda. Também foram excluídos dois estudos por contemplarem idosos com idade menor que 65 anos. Finalmente, 4 atingiram os critérios de inclusão propostos para a revisão sistemática (Figura 1).

### 5.2. CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS ESTUDOS SELECIONADOS

O estudo de Stone e colaboradores 2008 <sup>35</sup> examinou a relação entre a duração e fragmentação do sono e o risco subsequente de quedas recorrentes em mulheres  $\geq$  65 anos (média de idade  $83.5 \pm 3,8$  anos). Por sua vez, Stone e colaboradores 2014 <sup>49</sup> tinham como hipótese que os distúrbios objetivos e subjetivos do sono estão associados com maior risco de quedas em homens mais velhos (média de idade  $76.4 \pm 5.5$  anos). O artigo de Swanson 2019 <sup>50</sup> buscou a associação entre a duração do sono medida por actigrafia e Densidade Mineral Óssea (DMO) em mulheres pós-menopausa (média de idade entre  $83.3 \pm 3.4$  anos). Por fim, Swanson 2021 <sup>39</sup> pesquisou a duração do sono por actigrafia e a DMO em homens idosos (média de idade 77 anos).

Stone 2008 <sup>35</sup> e seus colaboradores estimaram as características objetivas de sono por actigrafia (SleepWatch-O, Ambulatory Monitoring Inc). Os participantes tinham que usar o relógio por, no mínimo, 72 horas (média de duração  $86,7 \pm 19,3$  horas), além do uso de diários do sono – para registrar hora de dormir e de acordar, cochilos e intervalos em que o actígrafo foi removido – e da Escala de Sonolência de Epworth (EES) para avaliar sonolência diurna. No estudo de Stone 2014 <sup>49</sup>, os participantes, completaram questionários sobre tempo total de sono, realizaram o Índice de Qualidade de Sono de Pittsburgh (PSQI), para validar a qualidade subjetiva do sono e o EES para classificar sonolência diurna. Os pesquisadores mensuraram a atividade sono-vigília por actigrafia (SleepWatch-O, Ambulatory Monitoring Inc) por pelo menos 5 noites (média de duração  $5,2 \pm 0,9$  noites). Os estudos de sono em casa foram concluídos usando polissonografia portátil autônoma (Safiro, Compumedics, Inc.®). O artigo de Swanson 2019 <sup>50</sup> estimou as horas de sono por actigrafia de pulso

(SleepWatch-O, Ambulatory Monitoring Inc) por, no mínimo, 3 dias consecutivos (média de 4 noites, 5 dias). Os participantes completaram questionários sobre hábitos de sono, além dos questionários EES e PSQI e preencheram um diário de sono. Swanson 2021 e seus colaboradores <sup>39</sup> utilizaram actigrafia (SleepWatch-O, Ambulatory Monitoring, Inc) por um mínimo de cinco períodos consecutivos de 24 horas (média  $5,2 \pm 0,9$  noites) para avaliar a duração objetiva do sono junto a diário do sono. Para variáveis subjetivas, fizeram uso de questionários de horas de sono autorrelatadas, EES para medir sonolência diurna e PSQI para definir quem dorme mal.

Stone 2008 e demais autores <sup>35</sup> contataram os participantes (ou familiar ou amigo próximo quando o participante não conseguia responder) por cartão postal ou telefone a cada 4 meses para verificar quedas autorrelatadas e ocorrência de fraturas. Stone 2014 <sup>49</sup> contactou os participantes por cartão postal ou telefone a cada quatro meses para verificar quedas/incidentes autorrelatados. Swanson 2019 <sup>50</sup> informa que questionários autorrelatados foram utilizados para determinar condições médicas diagnosticadas, mas não especifica se suas informações sobre queda vieram desses dados. Swanson 2021 <sup>39</sup> determinou quedas por questionário autorrelatado e, caso o participante confirmasse a queda, era perguntado quantas vezes ele caiu nos últimos 12 meses.

A qualidade dos estudos avaliada de acordo com a ferramenta de Cochrane <sup>48</sup> está relatada na Figura 2, assim como a descrição de quais estudos tiveram intenção de tratar.

### 5.3. CARACTERÍSTICAS DOS PARTICIPANTES SELECIONADOS

As características principais dos participantes incluídos na revisão sistemática estão relatadas na Tabela 1. As amostras variaram de 874 a 3101 participantes (n total = 8008), com intervalo de idade variando de  $76,4 \pm 5,5$  a  $83,5 \pm 3,8$  anos. Swanson 2020 <sup>39</sup> disponibilizou a média de idade de 77 anos do n total (1055) e comparou entre os participantes com curta duração de sono ( $< 6$  h/noite; n = 577), média de idade  $76,7 \pm 5,6$  e horas de sono recomendadas (7-8 h/noite n = 478), com média de idade  $76,5 \pm 5,8$ . Stone 2008 e Swanson 2019 <sup>35,50</sup> avaliaram exclusivamente mulheres e Stone 2014 e Swanson 2021 <sup>39,49</sup> incluíram apenas homens.

Tabela 1 – Características dos estudos presentes na análise.

<b>Autores</b>	<b>País</b>	<b>Ano</b>	<b>N</b>	<b>Média idade (anos)</b>	<b>Gênero</b>
Stone et al <sup>35</sup>	EUA	2008	2978	83,5 ± 3,8	Feminino
Stone et al <sup>49</sup>	EUA	2014	3101	76,4 ± 5,5	Masculino
Swanson et al <sup>50</sup>	EUA	2019	874	83,3 ± 3,4	Feminino
Swanson et al <sup>39</sup>	EUA	2021	1055	77	Masculino

As comorbidades relatadas pelos estudos estão na Tabela 2. Stone e colaboradores 2008 <sup>35</sup> pesquisaram atividade física, consumo de álcool, diagnóstico médico de Doença Cardiovascular (DCV), que incluía Infarto Agudo do Miocárdio (IAM), angina, insuficiência cardíaca e outras doenças cardíacas. Acidente Vascular Cerebral (AVC), diabetes, doença de Parkinson, Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) e câncer também foram pesquisados. Ainda, possível demência foi definida pelo escore Mini-Exame do Estado Mental pontuando menos que 26, além de história autorreferida de demência e uso de medicamentos comumente prescritos para demência. Por fim, questionaram aos participantes com que frequência seu sono à noite foi perturbado por ter que ir ao banheiro.

Stone e colaboradores 2014 <sup>49</sup> observaram histórico médico (AVC, diabetes, DPOC, doença de Parkinson e DCV), atividade e função física, estado funcional, Índice de Massa Corporal (IMC), medicamentos, tabagismo e uso de álcool. Foram pesquisados sintomas do trato urinário inferior e os participantes relataram quantas vezes seu sono foi perturbado para ir ao banheiro. Depressão e ansiedade também foram pesquisadas e a função cognitiva foi avaliada por meio do Mini-Exame do Estado Mental Modificado.

Swanson 2019 <sup>50</sup> observou IMC, condições médicas diagnosticadas (osteoporose, hipertensão, DPOC, depressão e insônia) e uso de medicamentos. Nesse estudo, diabetes mellitus, hipertireoidismo, apneia do sono autorrelatada e Taxa de Filtração Glomerular < 60 ml/min/1,73m<sup>2</sup> foram fatores de exclusão.

Swanson e colaboradores 2021 <sup>39</sup> pesquisaram IMC, uso de álcool e condições médicas, como osteoporose, hipertensão e DPOC. Além disso, história de depressão, proteína C reativa (PCR), uso de medicamentos, atividade física e estado geral de saúde dos participantes também foram coletados. Nesse estudo, diabetes mellitus, hipertireoidismo, apneia do sono autorrelatada e doença renal crônica (Taxa de Filtração Glomerular < 30 ml/min/1,73m<sup>2</sup>) foram fatores de exclusão.

Tabela 2 – Histórico médico dos participantes dos estudos presentes na análise.

<b>Autores</b>	<b>Ano</b>	<b>Comorbidade</b>
Stone et al <sup>35</sup>	2008	DPOC, DCV, AVC, diabetes
Stone et al <sup>49</sup>	2014	DPOC, DCV, AVC, diabetes, depressão
Swanson et al <sup>50</sup>	2019	DPOC, HAS, osteoporose, depressão
Swanson et al <sup>39</sup>	2021	DPOC, HAS, osteoporose, depressão

*DPOC: doença pulmonar obstrutiva crônica; DCV: doenças cardiovasculares; AVC: acidente vascular cerebral; HAS: hipertensão arterial sistêmica.*

#### 5.4. PARTICIPANTES E O TOTAL DE HORAS DE SONO E QUEDA

A tabela 3 apresenta a quantidade de participantes e suas horas de sono.

O artigo de Stone 2008 <sup>35</sup> é um estudo braço do *Study of Osteoporotic Fractures (SOF) Sleep Study* e selecionou 2978 mulheres residentes da comunidade de Baltimore, Minneapolis, Portland e Vale do Monongahela. Stone 2014 <sup>49</sup> é um braço do *Osteoporotic Fractures in Men (MrOS) Sleep Study* que seleciona homens residentes na comunidade de Birmingham, Minneapolis, Palo Alto, Vale do Monongahela, Portland e San Diego. Selecionou 3115 participantes, dos quais 3101 tinham dados disponíveis para quedas no primeiro ano após a visita. Swanson 2019 <sup>50</sup> é um braço do *SOF Sleep Study* que apresenta uma coorte inicial, entre 2002 e 2004, de 3.137 mulheres. Após seleção por critérios de inclusão e exclusão, o artigo chegou a 1624 participantes. Dessas, foi feita uma análise dicotômica da duração de sono, excluindo mulheres com 6-7 horas (n = 539) e > 8 horas (n = 221) de sono por noite. Resultou em participantes com sono curto (< 6 horas/noite; n = 382) e duração de sono recomendada (7-8 horas/noite; n = 492), sendo a população final do artigo de 874 mulheres. O estudo de Swanson 2021 <sup>39</sup> é um estudo auxiliar do *MrOS Sleep Study*, do qual 3058 homens possuíam dados de actigrafia. 1926 homens foram incluídos pelos critérios de elegibilidade em que, após uma comparação dicotômica da duração de sono, foram excluídos os homens com horas de sono entre 6-7 h (n = 741) ou > 8 horas de sono por noite (n = 130). Subsequentemente, os participantes foram categorizados usando o tempo de sono noturno avaliado pela actigrafia, em dormidores “curtos” ou “recomendados” se tivessem < 6 horas (N = 577) ou 7-8 horas (N = 478) de sono por noite respectivamente, resultando no total de 1055 participantes.

Tabela 3 – Horas de sono dos participantes com dados de actigrafia.

Autores	Ano	N	Horas sono	Horas sono
			< 7 h	≥ 7- 8 h
Stone et al <sup>35</sup>	2008	2978	1669	897
Stone et al <sup>49</sup>	2014	3024	2070	738
Swanson et al <sup>50</sup>	2019	874	382	492
Swanson et al <sup>39</sup>	2021	1055	577	478

Os pacientes que apresentaram queda foram definidos como indivíduos com idade  $\geq$  65 anos que caíram e tinham dados de actigrafia de até 8 horas de sono (tabela 4). Stone 2008 e Stone 2014 <sup>35,49</sup> relatam o número de quedas a partir de duas ou mais quedas no ano subsequente do estudo, definindo-as como quedas recorrentes.

Tabela 4 – Número de quedas dos participantes incluídos no estudo.

Autores	Ano	N	Caidores
Stone et al <sup>35</sup>	2008	2978	459*
Stone et al <sup>49</sup>	2014	3101	398*
Swanson et al <sup>50</sup>	2019	874	305
Swanson et al <sup>39</sup>	2021	1055	316

\* Quedas recorrentes, definidas com 2 ou mais quedas no ano após avaliação.

### 5.5. RELAÇÃO ENTRE HORAS DE SONO E QUEDAS

As horas de sono dos participantes dos estudos foram divididas em dois grandes grupos: menor que 6 horas e maior ou igual a 7 a 8 horas de sono (tabela 5). 1142 indivíduos nesses dois grupos caíram. O total de caidores no grupo que dormiu menos que 6 horas foi de 634 enquanto 508 dos que dormiam mais que 7 até 8 horas, caíram. Foi solicitado aos pesquisadores dos estudos de Stone 2008 e Stone 2014 dados dos participantes, os quais forneceram o número de indivíduos que caíram que dormiam < 6 horas e  $\geq$  6 horas. Esses dados foram incluídos no projeto (ANEXO A).

No estudo de Stone e colaboradores 2008 <sup>35</sup>, as horas de sono e o número de quedas estavam organizadas em: 59 indivíduos com  $\leq 5$  h de sono apresentaram quedas recorrentes; dos participantes que dormiam  $> 5-6$  horas por noite, 94 caíram 2 ou mais vezes; 175 dos participantes que dormiam  $6 - 7$  h, caíram; dos que dormiam entre  $> 7-8$  horas, 131 tiveram quedas recorrentes; e, do grupo de mulheres que dormiam  $> 8$  h, 90 caíram 2 ou mais vezes.

No estudo de Stone 2014 <sup>49</sup>, 431 participantes caíram e o número de quedas estava dividido em: 72 quedas recorrentes nos indivíduos que dormiam  $\leq 5$  horas; 82 quedas recorrentes no grupo que dormia  $> 5$  a 6 horas de sono por noite; 161 indivíduos com queda que dormiam  $6 - 7$  h; 83 quedas recorrentes no grupo  $> 7-8$  horas; e 33 quedas recorrentes no grupo que dormia  $> 8$  horas.

O estudo de Swanson e colaboradores 2019 <sup>50</sup> dicotomizou a duração objetiva do sono em  $< 6$  h/noite (curta duração) e em  $7-8$  h/noite (definida como recomendada). 140 caidores que possuíam curta duração de sono quando comparados aos 165 participantes com sono recomendado que caíram.

No artigo de Swanson e colaboradores 2021 <sup>39</sup>, os homens foram categorizados usando o tempo de sono noturno avaliado pela actigrafia, resultando nos dormidores curtos se tivessem  $< 6$  horas de sono e nos participantes com duração recomendada de sono se dormissem  $7-8$  horas de sono. Dos dormidores curtos, 187 tinham história de queda e, dos que apresentavam duração recomendada de sono, 129 apresentaram história de queda nos últimos 12 meses.

Tabela 5 – Avaliação entre horas de sono  $< 6$  h e horas de sono  $\geq 7-8$  h e o número de quedas dos participantes.

<b>Autores</b>	<b>N</b>	<b>Ano</b>	<b>Caidores com horas sono <math>&lt; 6</math> h</b>	<b>Caidores com horas sono <math>\geq 7-8</math> h</b>	<b>Total de caidores</b>
Stone et al <sup>35</sup>	2978	2008	153	131	284
Stone et al <sup>49</sup>	3101	2014	154	83	237
Swanson et al <sup>50</sup>	874	2019	140	165	305
Swanson et al <sup>39</sup>	1055	2021	187	129	316
<b>Total</b>			<b>634</b>	<b>508</b>	<b>1142</b>

A avaliação entre horas de sono e número de queda está contida na tabela 6, de modo que, caso os estudos confirmem a associação, foi descrito “sim”; se não houve associação, foi avaliado como “não”.

O estudo de Stone 2008 <sup>35</sup> relatou que os participantes que caíram eram mais propensos a ter curtas ( $\leq 5$  h), além da maior probabilidade de terem sono fragmentado. Stone 2014 <sup>49</sup> identificou que os indivíduos com tempo total de sono curto medido actigraficamente (5 h) possuíam duas vezes mais chances de quedas recorrentes. Os participantes que dormiram  $> 5$  a 7 horas tiveram um aumento significativo de 1,4 vezes no risco de queda, em relação ao grupo de referência ( $> 7$  a 8 horas). Swanson 2019 <sup>50</sup> observou tendências para um maior percentual de diagnóstico de osteoporose, quedas e fraturas no grupo de mulheres que tiveram  $> 9$  h (n = 40; 40%) de sono noturno. Swanson 2021 <sup>39</sup> encontrou uma tendência de maior percentual de quedas e fraturas nos idosos que dormem pouco, mas não houve associação estaticamente significativa.

Tabela 6 – Relação entre horas de sono e queda dos participantes.

<b>Autores</b>	<b>N</b>	<b>Ano</b>	<b>Relação horas sono e quedas</b>
Stone et al <sup>35</sup>	2978	2008	Sim
Stone et al <sup>49</sup>	3101	2014	Sim
Swanson et al <sup>50</sup>	874	2019	Sim
Swanson et al <sup>39</sup>	1055	2021	Não



**Figura 2 – Avaliação da qualidade dos estudos incluídos.**

Tópico	Item	Stone 2008	Stone 2014	Swanson 2019	Swanson 2021
<b>Título e Resumo</b>	1	●	●	●	●
<b>Introdução</b>					
Contexto/Justificativa	2	●	●	●	●
Objetivos	3	●	●	●	●
<b>Métodos</b>					
Desenho do Estudo	4	●	●	●	●
Contexto (setting)	5	●	●	●	●
Participantes	6	●	●	●	●
Variáveis	7	●	●	●	●
Fontes de dados/ Mensuração	8	●	●	●	●
Viés	9	●	●	●	●
Tamanho do Estudo	10	●	●	●	●
Variáveis Quantitativas	11	●	●	●	●
Métodos Estatísticos	12	●	●	●	●
<b>Resultados</b>					
Participantes	13	●	●	●	●
Dados descritivos	14	●	●	●	●
Desfecho	15	●	●	●	●
Resultados principais	16	●	●	●	●
Outras Análises	17	●	●	●	●
<b>Discussão</b>					
Resultados principais	18	●	●	●	●
Limitações	19	●	●	●	●
Interpretação	20	●	●	●	●
Generalização	21	●	●	●	●
<b>Outras Informações</b>					
Financiamento	22	●	●	●	●

- Item integralmente atendido pelo artigo
- Item parcialmente atendido pelo artigo
- Não ficou claro o cumprimento do item pelo artigo

Fonte: baseado no Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) <sup>47</sup>.

## 6. DISCUSSÃO

A população idosa apresenta grande número de quedas, com mais de um-terço dos indivíduos com idade acima de 65 anos caindo todo ano. A idade é o maior fator de risco para insônia e distúrbios do sono vêm sendo relatados como preditores de queda, além de estarem associados a um pior estado de saúde nos idosos.

Nessa revisão sistemática realizada com quatro estudos <sup>35,39,49,50</sup> envolvendo uma amostra de 8008 participantes, encontrou-se uma relação entre horas de sono e queda nos idosos de idade maior que 65 anos. Os estudos incluídos na revisão trouxeram dados objetivos e subjetivos de horas de sono. Stone e cols. 2008 e Stone e cols. 2014 apresentaram uma forte relação entre poucas horas de sono dos idosos e o risco maior de quedas recorrentes <sup>35,49</sup>. Os achados de St George e cols. 2008 evidenciaram resultados semelhantes, nos quais os participantes que dormiram menos que < 6 horas de sono a noite, tinham até três vezes maior probabilidade de quedas múltiplas no ano de acompanhamento <sup>51</sup>. Outros dados da literatura também confirmam a associação, como o artigo tailândes que encontrou que a duração do sono está inversamente associada ao número de quedas nas 135 mulheres do estudo realizado no National Taiwan University Hospital <sup>52</sup>.

Swanson e cols. 2019 confirmaram uma relação entre longas horas de sono (> 9 h) junto a osteoporose, quedas e fraturas <sup>50</sup>. O tamanho da amostra de 40 idosas foi limitado para análise formal, mas seus dados são consistentes com o estudo anterior de Stone e colaboradores, que identificaram um maior risco de quedas e fraturas em idosos com longa duração de sono autorrelatada <sup>53</sup>.

O estudo de Swanson e cols. 2021 analisou a Densidade Mineral Óssea de idosos e a duração do sono determinada por actigrafia <sup>39</sup>. A associação entre horas de sono com o risco de quedas foi analisada como dado secundário, no qual foi encontrado uma maior porcentagem de pessoas que dormem pouco relatando quedas e fraturas, mas não houve nenhuma associação estaticamente significativa foi identificada no estudo.

É possível que os cochilos diurnos representem elevado percentual no tempo total de sono. Por isso, as oportunidades do sono que ocorrem ao longo das 24 horas, o que inclui cochilos, pode retratar melhor a duração do sono das populações mais velhas, quando comparada apenas a duração do sono noturno <sup>50</sup>.

O estudo americano de Stone e cols. em 2006 pesquisaram a associação entre horas de sono autorrelatadas e cochilos com o risco de quedas e fraturas numa população de 8101 mulheres<sup>53</sup>. Os hábitos de sono e cochilos foram avaliados por meio de um questionário autoadministrado. O estudo conclui que os cochilos diários estão associados ao maior risco de quedas e fraturas. Brassington e cols também encontraram, mas através de entrevistas telefônicas de 20 minutos, que cochilos frequentes estavam associados ao risco de queda após contabilizar diversos fatores, como medicamentos e comorbidades<sup>54</sup>. Nessa revisão, obteve-se autorrelatos congruentes com os artigos citados, com forte associação entre sonolência diurna excessiva e quedas recorrentes, mesmo após ajustes para outros parâmetros do sono<sup>49</sup>. Essa significância sugere que o autorrelato de sonolência diurna pode ser uma medida útil para identificar clinicamente indivíduos com risco de queda aumentado.

Entretanto, na presente revisão sistemática, Stone e cols. 2008 e Stone e cols. 2014 demonstram fortes associações entre sono curto e risco de quedas, mas nenhuma relação entre cochilo actigráfico e quedas nos seus dados objetivos<sup>35,49</sup>. A diferença desses resultados com os supracitados<sup>49,53,54</sup> é talvez explicada pela diminuição da capacidade dos idosos de relatar de forma precisa a duração de sono, já que os dados de actigrafia, que são objetivos, incluem tanto os cochilos intencionais e quantos os não intencionais. Estudos anteriores que se baseiam apenas em autorrelato da duração de sono podem ser mais propensos a erros de classificação do exposto<sup>55</sup>.

O estudo australiano de Teo e cols. observou sonolência diurna por autorrelatos através da Escala de Sonolência de Epworth (ESS)<sup>56</sup>. Foi encontrado que o sono diurno anormal estava associado com o maior risco de quedas, mesmo após o controle de fatores de risco relacionados a queda, como o uso de benzodiazepínicos. Esses achados são consistentes com os resultados encontrados, que indicam que o uso de benzodiazepínicos não é fortemente associado ao risco de quedas depois de contabilizar o sono ruim<sup>35</sup>.

Como limitações desse estudo, a actigrafia utilizada não consegue visualizar distúrbios específicos do sono e nem discernir de forma confiável o cochilo diurno de períodos de extrema inatividade. Ainda, os estudos não coletaram o momento e as circunstâncias da queda, nem os dados de sono no momento da queda, o que pode não refletir de forma acurada o padrão de sono desse momento. As populações do

estudo são de maioria caucasiana e os dados podem não ser generalizados para outras etnias.

Os artigos de Swanson 2019 e Swanson 2021<sup>39,50</sup> realizaram uma análise dicotômica dos participantes, não incluindo idosos com 6 – 7 h de sono. Por isso, alguns dados de horas de sono podem estar subestimados.

## **7. CONCLUSÃO**

Este estudo fornece evidências que suportam a relação entre a duração do sono e a probabilidade de queda em idosos. O uso de benzodiazepínicos, entretanto, não foi associado a quedas. Como medida subjetiva, o autorrelato de sonolência diurna pode ser útil para identificar indivíduos com risco aumentado de quedas, no entanto essa associação permanece incerta.

Os resultados podem nortear condutas para assistência primária em saúde de idosos, cuidando dos algoritmos clínicos para a prevenção e tratamento dos distúrbios do sono, para que se reduza a quantidade de internamentos futuros por quedas e fraturas. O manejo desse fator de risco pode promover um melhor gerenciamento do sistema de saúde como um todo, beneficiando a sociedade de forma íntegra.

## REFERÊNCIAS

1. Souza LHR, Brandão JC da S, Fernandes AKC, Cardoso BLC. QUEDA EM IDOSOS E FATORES DE RISCO ASSOCIADOS. *Rev Bras Ciências da Saúde - USCS* [Internet]. 2017 Oct [cited 2022 May 23];15(54):55–60. Available from: [http://seer.uscs.edu.br/index.php/revista\\_ciencias\\_saude/article/view/4804/pdf](http://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_ciencias_saude/article/view/4804/pdf)
2. Siqueira F V, Facchini LA, Piccini RX, Tomasi E, Thumé E, Silveira DS, et al. Prevalência de quedas em idosos e fatores associados. *Rev Saude Publica* [Internet]. 2007 Oct [cited 2022 May 23];41(5):749–56. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89102007000500009&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102007000500009&lng=pt&tlng=pt)
3. Rubenstein LZ. Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age Ageing* [Internet]. 2006 Sep 1 [cited 2022 Apr 23];35(suppl\_2):ii37–41. Available from: [http://academic.oup.com/ageing/article/35/suppl\\_2/ii37/15775/Falls-in-older-people-epidemiology-risk-factors](http://academic.oup.com/ageing/article/35/suppl_2/ii37/15775/Falls-in-older-people-epidemiology-risk-factors)
4. Alóe F, Azevedo AP de, Hasan R. Mecanismos do ciclo sono-vigília. *Rev Bras Psiquiatr* [Internet]. 2005 May [cited 2022 May 23];27(suppl 1):33–9. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-44462005000500007&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-44462005000500007&lng=pt&tlng=pt)
5. Burgos RA, Carvalho GA. Síndrome da apneia obstrutiva do sono (Saos) e sonolência diurna excessiva (SDE): influência sobre os riscos e eventos de queda em idosos. *Fisioter em Mov* [Internet]. 2012 Mar [cited 2022 May 23];25(1):93–103. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-51502012000100010&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-51502012000100010&lng=pt&tlng=pt)
6. Pereira AA, Ceolim MF. Relação entre problemas do sono, desempenho funcional e ocorrência de quedas em idosos da comunidade. *Rev Bras Geriatr e Gerontol* [Internet]. 2011 [cited 2022 May 23];14(4):769–78. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1809-98232011000400016&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-98232011000400016&lng=pt&tlng=pt)
7. Ribeiro AP, Souza ER de, Atie S, Souza AC de, Schilithz AO. A influência das quedas na qualidade de vida de idosos. *Cien Saude Colet* [Internet]. 2008 Aug [cited 2022 May 23];13(4):1265–73. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232008000400023&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232008000400023&lng=pt&tlng=pt)
8. Gaßmann KG, Rupprecht R, Freiburger E. Predictors for occasional and recurrent falls in community-dwelling older people. *Z Gerontol Geriatr* [Internet]. 2009 Feb 10 [cited 2022 Feb 10];42(1):3–10. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s00391-008-0506-2>
9. Pereira AA, Ceolim MF, Neri AL. Associação entre sintomas de insônia, cochilo diurno e quedas em idosos da comunidade. *Cad Saude Publica* [Internet]. 2013 Mar [cited 2022 Mar 13];29(3):535–46. Available from:

- [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-311X2013000300011&lng=pt&tln=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2013000300011&lng=pt&tln=pt)
10. Amorim JSC de, Souza MAN, Mambrini JV de M, Lima-Costa MF, Peixoto SV. Prevalência de queda grave e fatores associados em idosos brasileiros: resultados da Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. *Cien Saude Colet* [Internet]. 2021 Jan [cited 2022 May 23];26(1):185–96. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232021000100185&tln=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232021000100185&tln=pt)
  11. Faubel R, Lopez-Garcia E, Guallar-Castillón P, Balboa-Castillo T, Gutiérrez-Fisac JL, Banegas JR, et al. Sleep Duration and Health-Related Quality of Life among Older Adults: A Population-Based Cohort in Spain. *Sleep* [Internet]. 2009 Aug 1 [cited 2022 May 23];32(8):1059–68. Available from: <https://academic.oup.com/sleep/article/32/8/1059/2679661/Sleep-Duration-and-HealthRelated-Quality-of-Life>
  12. Ancoli-Israel S, Ayalon L, Salzman C. Sleep in the Elderly: Normal Variations and Common Sleep Disorders. *Harv Rev Psychiatry* [Internet]. 2008 Sep [cited 2022 May 23];16(5):279–86. Available from: <https://journals.lww.com/00023727-200809000-00002>
  13. Alves RLT, Silva CFM e, Pimentel LN, Costa I de A, Souza AC dos S, Coelho LAF. Evaluation of risk factors that contribute to falls among the elderly. *Rev Bras Geriatr e Gerontol* [Internet]. 2017 Feb [cited 2022 Apr 23];20(1):56–66. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1809-98232017000100056&lng=en&tln=em](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-98232017000100056&lng=en&tln=em)
  14. Wu L, Sun D. Sleep duration and falls: a systemic review and meta-analysis of observational studies. *J Sleep Res* [Internet]. 2017 Jun [cited 2022 Jul 7];26(3):293–301. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jsr.12505>
  15. Feinsilver SH. Normal and Abnormal Sleep in the Elderly. *Clin Geriatr Med* [Internet]. 2021 Aug [cited 2022 Jul 7];37(3):377–86. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0749069021000239>
  16. Stepnowsky CJ, Ancoli-Israel S. Sleep and Its Disorders in Seniors. *Sleep Med Clin* [Internet]. 2008 Jun [cited 2022 Mar 23];3(2):281–93. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1556407X0800012X>
  17. Patel D, Steinberg J, Patel P. Insomnia in the Elderly: A Review. *J Clin Sleep Med* [Internet]. 2018 Jun 15 [cited 2022 Aug 23];14(06):1017–24. Available from: <http://jcs.m.aasm.org/doi/10.5664/jcs.m.7172>
  18. Crowley K. Sleep and Sleep Disorders in Older Adults. *Neuropsychol Rev* [Internet]. 2011 Mar 12 [cited 2022 May 23];21(1):41–53. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s11065-010-9154-6>
  19. Stone KL, Ensrud KE, Ancoli-Israel S. Sleep, insomnia and falls in elderly

- patients. *Sleep Med* [Internet]. 2008 Sep [cited 2022 Jul 7];9(SUPPL. 1):S18–22. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1389945708700121>
20. Sá RMB de, Motta LB da, Oliveira FJ de. Insônia: prevalência e fatores de risco relacionados em população de idosos acompanhados em ambulatório. *Rev Bras Geriatr e Gerontol* [Internet]. 2007 Aug [cited 2022 Jul 7];10(2):217–30. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1809-98232007000200217&tIng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-98232007000200217&tIng=pt)
  21. Ancoli-Israel S, Walsh JK, Mangano RM, Fujimori M. Zaleplon, A Novel Nonbenzodiazepine Hypnotic, Effectively Treats Insomnia in Elderly Patients Without Causing Rebound Effects. *Prim Care Companion J Clin Psychiatry* [Internet]. 1999 Aug 1 [cited 2022 Mar 23];01(04):114–20. Available from: <http://article.psychiatrist.com/?ContentType=START&ID=10004520>
  22. Avidan AY, Fries BE, James ML, Szafara KL, Wright GT, Chervin RD. Insomnia and Hypnotic Use, Recorded in the Minimum Data Set, as Predictors of Falls and Hip Fractures in Michigan Nursing Homes. *J Am Geriatr Soc* [Internet]. 2005 Jun [cited 2022 Jul 7];53(6):955–62. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1532-5415.2005.53304.x>
  23. Hill K, Schwarz J, Flicker L, Carroll S. Falls among healthy, community-dwelling, older women: a prospective study of frequency, circumstances, consequences and prediction accuracy. *Aust N Z J Public Health* [Internet]. 1999 Feb [cited 2022 Apr 23];23(1):41–8. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-842X.1999.tb01203.x>
  24. Haines TP, Bennell KL, Osborne RH, Hill KD. Effectiveness of targeted falls prevention programme in subacute hospital setting: randomised controlled trial. *BMJ* [Internet]. 2004 Mar 20 [cited 2022 Apr 23];328(7441):676. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15031238>
  25. Hausdorff JM, Rios DA, Edelberg HK. Gait variability and fall risk in community-living older adults: A 1-year prospective study. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 2001 Aug [cited 2022 May 23];82(8):1050–6. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003999301632155>
  26. Clemson L, Stark S, Pighills AC, Torgerson DJ, Sherrington C, Lamb SE. Environmental interventions for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2019 Feb 6 [cited 2022 Feb 25];2019(2). Available from: <https://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD013258>
  27. Verghese J, Ayers E, Mahoney JR, Ambrose A, Wang C, Holtzer R. Cognitive remediation to enhance mobility in older adults: the CREM study. *Neurodegener Dis Manag* [Internet]. 2016 Dec [cited 2022 Apr 23];6(6):457–66. Available from: <https://www.futuremedicine.com/doi/10.2217/nmt-2016-0034>
  28. Buurman BM, Parlevliet JL, van Deelen BA, de Haan RJ, de Rooij SE. A randomised clinical trial on a comprehensive geriatric assessment and intensive home follow-up after hospital discharge: the Transitional Care Bridge. *BMC*



- Health Serv Res [Internet]. 2010 Dec 29 [cited 2022 Apr 29];10(1):296. Available from: <http://www.biomedcentral.com/1472-6963/10/296>
29. Nevitt MC, Cummings SR, Hudes ES. Risk Factors for Injurious Falls: a Prospective Study. *J Gerontol* [Internet]. 1991 Sep 1 [cited 2022 Apr 1];46(5):M164–70. Available from: <https://academic.oup.com/geronj/article-lookup/doi/10.1093/geronj/46.5.M164>
  30. Nevitt MC. Risk Factors for Recurrent Nonsyncopal Falls. *JAMA* [Internet]. 1989 May 12 [cited 2022 May 12];261(18):2663. Available from: <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jama.1989.03420180087036>
  31. GRYFE CI, AMIES A, ASHLEY MJ. A LONGITUDINAL STUDY OF FALLS IN AN ELDERLY POPULATION: I. INCIDENCE AND MORBIDITY. *Age Ageing* [Internet]. 1977 [cited 2022 Jul 7];6(4):201–10. Available from: <https://academic.oup.com/ageing/article-lookup/doi/10.1093/ageing/6.4.201>
  32. Desforges JF, Tinetti ME, Speechley M. Prevention of Falls among the Elderly. *N Engl J Med* [Internet]. 1989 Apr 20 [cited 2022 Apr 20];320(16):1055–9. Available from: <http://www.nejm.org/doi/abs/10.1056/NEJM198904203201606>
  33. Sorock GS. Benzodiazepine Sedatives and the Risk of Falling in a Community-Dwelling Elderly Cohort. *Arch Intern Med* [Internet]. 1988 Nov 1 [cited 2022 May 1];148(11):2441. Available from: <http://archinte.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/archinte.1988.00380110083017>
  34. Allain H, Bentué-Ferrer D, Polard E, Akwa Y, Patat A. Postural Instability and Consequent Falls and Hip Fractures Associated with Use of Hypnotics in the Elderly. *Drugs Aging* [Internet]. 2005 [cited 2022 Aug 23];22(9):749–65. Available from: <http://link.springer.com/10.2165/00002512-200522090-00004>
  35. Stone KL, Ancoli-Israel S, Blackwell T, Ensrud KE, Cauley JA, Redline S, et al. Actigraphy-Measured Sleep Characteristics and Risk of Falls in Older Women. *Arch Intern Med* [Internet]. 2008 Sep 8 [cited 2022 Mar 19];168(16):1768. Available from: <http://archinte.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/archinte.168.16.1768>
  36. Swanson CM, Kohrt WM, Buxton OM, Everson CA, Wright KP, Orwoll ES, et al. The Importance of the Circadian System & Sleep for Bone Health. *Metabolism* [Internet]. 2018 Jul [cited 2022 Aug 23];84:28–43. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0026049517303372>
  37. Swanson CM, Shea SA, Stone KL, Cauley JA, Rosen CJ, Redline S, et al. Obstructive sleep apnea and metabolic bone disease: Insights into the relationship between bone and sleep [Internet]. Vol. 30, *Journal of Bone and Mineral Research*. 2015 [cited 2022 Feb 7]. p. 199–211. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jbmr.2446>

38. Staab JS, Smith TJ, Wilson M, Montain SJ, Gaffney-Stomberg E. Bone turnover is altered during 72 h of sleep restriction: a controlled laboratory study. *Endocrine* [Internet]. 2019 Jul 26 [cited 2022 Apr 23];65(1):192–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s12020-019-01937-6>
39. Swanson CM, Blatchford PJ, Stone KL, Cauley JA, Lane NE, Rogers-Soeder TS, et al. Sleep duration and bone health measures in older men. *Osteoporos Int* [Internet]. 2021 Mar 15 [cited 2022 Mar 23];32(3):515–27. Available from: <https://link.springer.com/10.1007/s00198-020-05619-2>
40. Bliuc D. Mortality Risk Associated With Low-Trauma Osteoporotic Fracture and Subsequent Fracture in Men and Women. *JAMA* [Internet]. 2009 Feb 4 [cited 2022 Feb 24];301(5):513. Available from: <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jama.2009.50>
41. Prato SCF, Andrade SM de, Cabrera MAS, Dip RM, Santos HG dos, Dellaroza MSG, et al. Frequency and factors associated with falls in adults aged 55 years or more. *Rev Saude Publica* [Internet]. 2017 [cited 2022 Aug 23];51:1–11. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89102017000100228&lng=en&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102017000100228&lng=en&tlng=en)
42. Ancoli-Israel S, Cole R, Alessi C, Chambers M, Moorcroft W, Pollak CP. The Role of Actigraphy in the Study of Sleep and Circadian Rhythms. *Sleep* [Internet]. 2003 May [cited 2022 Mar 23];26(3):342–92. Available from: <https://academic.oup.com/sleep/article-lookup/doi/10.1093/sleep/26.3.342>
43. Sadeh A, Hauri PJ, Kripke DF, Lavie P. The Role of Actigraphy in the Evaluation of Sleep Disorders. *Sleep* [Internet]. 1995 Jun [cited 2022 Mar 23];18(4):288–302. Available from: <https://academic.oup.com/sleep/article-lookup/doi/10.1093/sleep/18.4.288>
44. Marino M, Li Y, Rueschman MN, Winkelman JW, Ellenbogen JM, Solet JM, et al. Measuring Sleep: Accuracy, Sensitivity, and Specificity of Wrist Actigraphy Compared to Polysomnography. *Sleep* [Internet]. 2013 Nov 1 [cited 2022 Jun 9];36(11):1747–55. Available from: <https://academic.oup.com/sleep/article/36/11/1747/2558963>
45. Douglas N., Thomas S, Jan M. Clinical value of polysomnography. *Lancet* [Internet]. 1992 Feb [cited 2022 Aug 23];339(8789):347–50. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/014067369291660Z>
46. Tsai SY, Thomas KA, Lentz MJ, Barnard KE. Light is beneficial for infant circadian entrainment: an actigraphic study. *J Adv Nurs* [Internet]. 2012 Aug [cited 2022 Aug 7];68(8):1738–47. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2648.2011.05857.x>
47. Malta M, Cardoso LO, Bastos FI, Magnanini MMF, Silva CMFP da. Iniciativa STROBE: subsídios para a comunicação de estudos observacionais. *Rev Saude Publica* [Internet]. 2010 Jun [cited 2022 Jun 7];44(3):559–65. Available

- from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89102010000300021&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102010000300021&lng=pt&tlng=pt)
48. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* [Internet]. 2021 Mar 29 [cited 2022 Mar 29];372:n71. Available from: <https://www.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmj.n71>
  49. Stone KL, Blackwell TL, Ancoli-Israel S, Cauley JA, Redline S, Marshall LM, et al. Sleep Disturbances and Risk of Falls in Older Community-Dwelling Men: The Outcomes of Sleep Disorders in Older Men (MrOS Sleep) Study. *J Am Geriatr Soc* [Internet]. 2014 Feb 15 [cited 2022 Mar 29];62(2):299–305. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jgs.12649>
  50. Swanson CM, Blatchford PJ, Orwoll ES, Cauley JA, LeBlanc ES, Fink HA, et al. Association between objective sleep duration and bone mineral density in older postmenopausal women from the Study of Osteoporotic Fractures (SOF). *Osteoporos Int* [Internet]. 2019 Oct 28 [cited 2022 Mar 7];30(10):2087–98. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s00198-019-05007-5>
  51. St George RJ, Delbaere K, Williams P, Lord SR. Sleep Quality and Falls in Older People Living in Self- and Assisted-Care Villages. *Gerontology* [Internet]. 2009 [cited 2022 Jul 7];55(2):162–8. Available from: <https://www.karger.com/Article/FullText/146786>
  52. Kuo HK, Yang CCH, Yu YH, Tsai KT, Chen CY. Gender-Specific Association Between Self-reported Sleep Duration and Falls in High-Functioning Older Adults. *Journals Gerontol Ser A Biol Sci Med Sci* [Internet]. 2010 Feb 1 [cited 2022 Feb 14];65A(2):190–6. Available from: <https://academic.oup.com/biomedgerontology/article-lookup/doi/10.1093/gerona/glp143>
  53. Stone KL, Ewing SK, Lui LY, Ensrud KE, Ancoli-Israel S, Bauer DC, et al. Self-Reported Sleep and Nap Habits and Risk of Falls and Fractures in Older Women: The Study of Osteoporotic Fractures. *J Am Geriatr Soc* [Internet]. 2006 Aug [cited 2022 Aug 7];54(8):1177–83. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1532-5415.2006.00818.x>
  54. Brassington GS, King AC, Bliwise DL. Sleep Problems as a Risk Factor for Falls in a Sample of Community-Dwelling Adults Aged 64-99 years. *J Am Geriatr Soc* [Internet]. 2000 Oct [cited 2022 Aug 14];48(10):1234–40. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1532-5415.2000.tb02596.x>
  55. Means M. Accuracy of sleep perceptions among insomnia sufferers and normal sleepers. *Sleep Med* [Internet]. 2003 Jul [cited 2022 Jul 27];4(4):285–96. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1389945703000571>
  56. Teo JSH, Kathryn Briffa N, Devine A, Dhaliwal SS, Prince RL. Do sleep problems or urinary incontinence predict falls in elderly women? *Aust J Physiother* [Internet]. 2006 [cited 2022 Apr 23];52(1):19–24. Available from:

[http://dx.doi.org/10.1016/S0004-9514\(06\)70058-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0004-9514(06)70058-7)

## Apêndice A – Imagem do formulário para seleção dos artigos

Número \*

Sua resposta

---

---

Incluído? \*

Sim

Não

---

---

Motivo de exclusão \*

- Revisão de literatura ou revisão sistemática
- Tema diferente do artigo (avaliar risco de queda)
- Idosos de apenas um sexo
- Idoso menor que 65 anos
- Amostra de idade incompatível
- Estudo em animal
- Ausência de polissonografia e actigrafia
- Cartas, resumos e anais de congresso
- Não foi excluído

## Anexo A – E-mail recebido pelos autores dos artigos Stone 2008 e Stone 2014

Hi Lorenzo,

My name is Haley and I was assigned to produce the summary statistics you requested from Dr. Katie Stone's 2008 and 2014 papers. Attached below are summary statistics for the number of individuals who fell after receiving less than 6 hours of sleep using actigraphy data to measure amount of sleep.

Table 1. Frequency of falls within "Sleep Disturbances and Increased Risk of Falls in Older Community-Dwelling Men: The Outcomes of Sleep Disorders in Older Men (MrOS Sleep Study)" (2014)

	< 6 hour sleep	>= 6 hour sleep	Total
<b>Fall</b>	154	277	431
<b>No Fall</b>	809	1784	2593
<b>Total</b>	963	2061	3024

Note: The sample size for this table is 3024. This is due to using observations with actigraphy data.

Table 2. Frequency of falls within "Actigraphy-Measured Sleep Characteristics and Risk of Falls in Older Women" (2008)

	< 6 hour sleep	>= 6 hour sleep	Total
<b>Fall</b>	153	396	549
<b>No Fall</b>	583	1846	2429
<b>Total</b>	736	2242	2978

Please let me know if you have any questions.

Thank you,

Haley Barnes