

Aptidão Física, Risco de Quedas e Qualidade de Vida Relacionada com a Saúde em Idosos: Uma Revisão Sistemática

Dissertação apresentada com vista à obtenção do 2º ciclo em Atividade Física e Saúde, da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, ao abrigo do Decreto-Lei nº 74/2006, de 24 de março, na redação dada pelo Decreto-Lei nº 65/2018 de 16 de agosto.

Orientadora: Professora Doutora Rute Marina Roberto dos Santos

Coorientador: Professor Doutor Luís Carlos Oliveira Lopes

Kessketlen Alves Miranda
Porto, 2021

Ficha de catalogação

Miranda, K., Santos, R., Lopes, L. (2021). **Aptidão física, risco de quedas e qualidade de vida relacionada com a saúde em idosos: uma revisão sistemática.** Porto: K. Miranda; R. Santos & L. Lopes. Dissertação de Mestrado em Atividade Física e Saúde apresentada á Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Palavras-Chave: IDOSO, APTIDÃO FÍSICA, RISCO DE QUEDAS E QUALIDADE DE VIDA

Dedicatória

Dedico esse trabalho a minha mãe (Maria Edite Marroque Alves) e ao meu esposo (Ivaldo Miranda da Silva) que sempre estão ao meu lado, apoiando-me e incentivando-me a nunca desistir.

“Somos o que fazemos, mas somos principalmente o que fazemos para mudar o que somos.”

Eduardo Galeano

Agradecimentos

Primeiramente quero agradecer a Deus pela dádiva da vida e por permitir-me sonhar, por dar-me condições e capacidade de realizá-los. Obrigada, Senhor, pela tua infinita misericórdia e amor. A Ti toda honra, toda glória e todo louvor!

À orientadora desta dissertação, Professora Doutora Rute Santos. Agradeço-lhe pela partilha de conhecimentos, pela paciência, pela disponibilidade, o entusiasmo, o apoio e principalmente pela amizade e confiança em todo este período. Todo o meu respeito, gratidão e carinho. Agradeço ao Professor Doutor Luís Lopes coorientador desta dissertação, pela disponibilidade demonstrada para ajudar nas correções e por todo apoio.

A toda equipa que colaborou na recolha ou inserção dos dados deste trabalho (Arnaldina Sampaio, Lúcia Gomes, Andreia Pizarro, Maria Eduarda, Zhiguang Zhang, Luiz Lopes e Rute Santos). Em especial minha colega de turma, Juliana Cerqueira que além de fazer parte da equipa sempre incentivou-me nesta caminhada, obrigada pelo apoio e compreensão, escuta ativa e palavras sábias nas alturas certas.

Por último, mas não menos importante, a Minha amada família, pelo amor e apoio incondicional que ofertaram a mim durante este processo. Em especial ao meu esposo Ivaldo Miranda, pelo suporte, troca de ideias, compreensão, paciência, por sempre acreditar em mim e sonhar comigo, sou eternamente grata. A minha mamãe Maria Edite, obrigada por compreender minha ausência e mesmo assim, dar-me forças, amor e todo apoio. Obrigada a todos por motivarem-me a seguir em frente.

Índice geral

FICHA DE CATALOGAÇÃO	II
DEDICATÓRIA	III
AGRADECIMENTOS	IV
ÍNDICE GERAL	VI
ÍNDICE DE FIGURAS	VII
ÍNDICE DE TABELAS	VIII
RESUMO	X
ABSTRACT	XII
ÍNDICE DE ABREVIATURAS	XIV
1. INTRODUÇÃO	3
1. PAPER	17
MIRANDA, KESSKETLEN; LOPES, LUÍS; SOUSA-SÁ, EDUARDA; CERQUEIRA, JULIANA; GOMES, LÚCIA; PIZARRO, ANDRÉA; SAMPAIO, ARNALDINA; ZHANG, ZHIGUANG & SANTOS, RUTE (2021). APTIDÃO FÍSICA, RISCO DE QUEDAS E QUALIDADE DE VIDA RELACIONADA COM A SAÚDE EM IDOSOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA	17
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	40

Índice de figuras

FIGURA 1: FLUXOGRAMA DOS ESTUDOS ANALISADOS.....	26
---	----

Índice de tabelas

TABELA 1: INFORMAÇÕES DESCRITIVAS E RESUMO DOS RESULTADOS DOS ESTUDOS INCLUÍDOS	28
TABELA 2: RISCO DE VIÉS	31

RESUMO

O envelhecimento tem sido associado a perda da capacidade de adaptação e diminuição da funcionalidade, mobilidade e autonomia, estando associado ao aspeto físico e mudanças fisiológicas, psicológicas e sociais, influenciado pelo declínio da aptidão física e com implicações na qualidade de vida.

Os dados analisados no presente estudo fazem parte do projeto das Recomendações 24h Movimento para a População Portuguesa. Trata-se de um estudo de revisão sistemática, cujo objetivo foi analisar a associação entre as diferentes componentes da aptidão física, risco de quedas e qualidade de vida relacionadas a saúde dos idosos. Foi realizada uma busca nas bases de dados Pubmed, PsycInfo, CINAHL e SPORTDiscus, desde o seu início até 15 de fevereiro de 2021. Foram considerados artigos publicados nos idiomas inglês, espanhol, francês, português, alemão, italiano e chinês. Foram considerados apenas estudos observacionais longitudinais, com amostras de pelo menos 100 participantes. Um total de 14.818 estudos encontrados, 5 estudos foram incluídos, representando 18.026 participantes, de 5 países diferentes. Não foi encontrado qualquer estudo longitudinal referente a associação entre aptidão física e qualidade de vida relacionada com a Saúde dos idosos que cumprissem com os critérios de inclusão. Os resultados, através dos estudos incluídos na revisão, mostraram uma associação benéfica entre a aptidão física e o risco de quedas.

Palavras-chave: IDOSO, APTIDÃO FÍSICA, RISCO DE QUEDAS E QUALIDADE DE VIDA RELACIONADA COM A SAÚDE

ABSTRACT

Aging has been associated with loss of adaptability and decreased functionality, mobility, and autonomy, being associated with the physical aspect and physiological, psychological, and social changes, influenced by declining physical fitness with implications for quality of life.

The data analysed in this study are part of the 24h Movement Recommendations for the Portuguese Population project. This is a systematic review study, with the objective to analyse the association between the different components of physical fitness, risk of falls and health-related quality of life, in the elderly. A search was conducted in the Pubmed, PsycInfo, CINAHL and SPORTDiscus databases from inception to 15 February 2021. Articles published in English, Spanish, French, Portuguese, German, Italian and Chinese were considered only. Longitudinal observational studies were considered, with samples of at least 100 participants. A total of 14,818 studies were found and 5 studies were included, representing 18,026 participants, from 5 different countries. No longitudinal study was found regarding the association between physical fitness and health-related quality of life, in the elderly, that met the inclusion criteria. The results, across the studies included in the review, showed a beneficial association between physical fitness and the risk of falls.

Keywords: ELDERLY, PHYSICAL FITNESS, RISK OF FALLS AND HEALTH-RELATED QUALITY OF LIFE.

Índice de abreviaturas

ACSM = *American College of Sports Medicine*

AF = Atividade Física

DCV = Doença Cardiovascular

DEXA = Absorciometria de raio-X de dupla energia

DGS = Direção Geral de Saúde

FAB = *Fullerton Advanced Balance Scale*

i.e., = Isso é

IMC = Índice de Massa Corporal

METs = Equivalente Metabólico da Tarefa

OMS = Organização Mundial da Saúde

ONU = Organização das Nações Unidas

OPAS = Organização Pan-Americana da Saúde

QV = Qualidade de Vida

QVRS = Qualidade de Vida Relacionada com a Saúde

VO_{2máx} = volume de oxigênio máximo

1.INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

A população mundial está envelhecendo rapidamente e esse processo intensificou-se nas últimas décadas. Segundo dados da Organização Mundial da Saúde (OMS), em 2018, pela primeira vez na história, o número de idosos (com 65 anos ou mais) superou o número de menores de cinco anos no mundo, com estimativa de que uma em cada seis pessoas no mundo terá mais de 65 anos em 2050 (16%) (Organização das Nações Unidas [ONU], 2019). Esse envelhecimento mundial se deve ao aumento da expectativa de vida e à redução dos níveis de fertilidade (OMS, 2015). Embora o aumento da longevidade e a baixa fecundidade sejam as principais causas do envelhecimento da população mundial, a migração internacional também têm contribuído para as alterações das estruturas etárias da população nalgumas regiões e países (ONU, 2019). O que, segundo alguns especialistas, a migração poderá compensar parcialmente a diminuição da juventude em idade produtiva nalgumas regiões (Muenz, 2007). No entanto, esta tendência demográfica tem sido considerada um dos maiores desafios do século XXI, trazendo grandes preocupações sobre a questão do envelhecimento e suas consequências, com implicações em todos os setores da sociedade (United Nations Regional Information Center, 2019).

Infelizmente, o envelhecimento tende a ser visto como um problema e não um fenómeno natural. Porém, envelhecer não significa necessariamente adoecer (Gouveia & Rodrigues, 2019). De acordo com Spirduso et al. (2005) ao contrário da doença, o envelhecimento é um processo normal, natural e universal, considerado como uma das etapas da nossa vida, não podendo ser visto como sinónimo de ausência de saúde, embora possa ser acelerado ou agravado por ele. Este fenómeno do envelhecimento varia entre indivíduos da mesma espécie e entre indivíduos de espécies diferentes (Mota et al., 2004). Sendo descrito como um processo, ou conjunto de processos, que ocorre (em) nos organismos vivos, que com o passar do tempo se expressa pela perda da capacidade de adaptação e diminuição da funcionalidade, mobilidade e autonomia, estando associado ao aspeto físico e mudanças fisiológicas, psicológicas e sociais (Spirduso et al., 2005).

Na literatura existem diversos conceitos e teorias para explicar o processo

do envelhecimento humano. da Costa et al. (2016) fizeram um levantamento, por revisão, de algumas das teorias e a maior parte, se não todas, podem ser classificadas em duas categorias, sendo: as teorias programadas e as teorias do dano. As teorias do envelhecimento programado, às vezes chamadas de teorias do envelhecimento ativo ou adaptativo, sugerem que existe uma programação genética que facilita o envelhecimento (Johnson et al., 2019). Essa teoria foi citada por Farinatti (2002); Mota et al. (2004) como teorias sistêmicas, os autores apoiam que o processo do envelhecimento é geneticamente programado desde o nascimento até à morte, sem negar a importância das influências ambientais na longevidade. Para da Costa et al. (2016) se o envelhecimento for realmente programado, os objetivos de tal programação permanecem obscuros na literatura.

Argumentando contra esta teoria, os biólogos evolucionistas afirmam que o envelhecimento ocorre devido à ausência de seleção natural na fase pós-reprodutiva da vida, sendo esse processo provocado por um declínio fisiológico progressivo de origem não programada, conhecida como teorias estocásticas (Cristofalo et al., 1994). Neste grupo das estocásticas, inclui a teoria do dano, que para Singh et al. (2019) os danos moleculares como a instabilidade genômica, atrito de telômeros e alterações epigenéticas dão origem a danos celulares e fisiológicos como senescência celular. O termo senescência é usado para descrever a deterioração progressiva das funções corporais ao longo do tempo. Assim, o envelhecimento humano natural tem sido associado a uma perda de complexidade em uma ampla gama de processos fisiológicos e estruturas anatómicas (Goldberger et al., 2002), incluindo a pressão arterial, o aparecimento dos fios brancos ou a queda deles, as rugas, a perda de visão, a flexibilidade da pele, a perda de massa muscular entre outras (Azemin et al., 2012; Chesser, 2015; Kaplan et al., 1991; López-Otín et al., 2013; Manor et al., 2010). Além de levar à diminuição da fertilidade e aumento do risco ou mortalidade (Chesser, 2015; López-Otín et al., 2013). Uma terceira categoria citada na revisão de da Costa et al. (2016) são as teorias combinadas, que contém certos elementos de ambos os grupos. As teorias combinadas descrevem o envelhecimento como um processo altamente interligado em um nível de sistema, regulado por meio de ciclos de feedback entre os níveis de organização biológica (Kriete et al., 2006).

Fortalecendo a ideia das teorias do dano e teorias combinadas citadas na revisão de da Costa et al. (2016). Recentemente Johnson et al. (2019) realizaram uma revisão sobre as teorias evolucionárias clássicas do envelhecimento. O estudo menciona a teoria de acumulação de mutação (Medawar, 1952), que argumenta que as mutações que causam danos de ação tardia podem se acumular passivamente sem resistência. A teoria da pleiotropia antagônica (Medawar, 1952; Williams, 1957) postula que a raridade da senescência na natureza resulta em uma seleção mais ativa de genes que beneficiam o início da vida, mas prejudicam a vida tardia. E a teoria da soma descartável mais mecânica e focada na energia (Kirkwood, 1977) enfatiza que, porque os recursos são limitados, a maioria dos organismos se sairá melhor se investirem sua energia finita em mecanismos que aumentam a fecundidade em vez de mecanismos não reprodutivos. Os autores defendem que as três teorias citadas são compatíveis umas com as outras e não são mutuamente exclusivas. Como tal, podem ser mencionadas coletivamente como teorias clássicas ao descrever dados que as apoiam ou contradizem.

Embora o envelhecimento possa ser definido como o colapso dos sistemas de auto-organização e a redução da capacidade de adaptação ao ambiente (Vasto et al., 2010), este é um processo biológico muito complexo. Ligado a vários eventos e pode ser classificado como primário, secundário e terciário (Birren & Schroots, 1996). O envelhecimento primário pode ser compreendido pelo processo natural, que ocorre gradualmente ao longo da vida e resulta de um programa genético irreversível que cada indivíduo carrega, sendo independente das influências ambientais (Jeckel-Neto et al., 2002; Spirduso et al., 2005). O envelhecimento secundário também conhecido como envelhecimento patológico refere-se especificamente a doenças que não são pré-determinadas pelo envelhecimento primário, sendo uma soma de fatores naturais e ambientais (Perlmutter & Hall, 1992). O envelhecimento terciário ou terminal pode ser caracterizado por profundas perdas físicas e cognitivas acumuladas durante a vida e resultantes da idade avançada (Perlmutter & Hall, 1992; Spirduso et al., 2005).

Embora algumas das variações na saúde das pessoas idosas sejam genéticas, muitas se devem ao ambiente físico e social em que se vivem, incluindo suas casas, áreas residenciais e comunidades, bem como suas

características pessoais: gênero, etnia, idade, cultura e status socioeconômico (Organização Pan-Americana da Saúde [OPAS], 2018). Além disso, o processo do envelhecimento tende a reduzir a aptidão física (Milanovic et al., 2013), podendo tornar esta fase precoce; sendo possível um indivíduo de 65 anos apresentar funcionalidade inferior quando comparado a um indivíduo de 80 anos (Gadelha, 2018). Para o Colégio Americano de Medicina Desportiva (ACSM, 2018) a saúde geral está fortemente relacionada com uma boa aptidão física; sendo esta descrita como o conjunto de atributos fisiológicos que uma pessoa possui ou atinge, que conferem a capacidade de realizar atividades físicas sem fadiga excessiva (Saunders et al., 2016). As componentes da aptidão física relacionadas com a saúde dos idosos podem ser identificadas como a aptidão cardiorrespiratória, a aptidão muscular, a composição corporal e o equilíbrio.

Cooper (1972) chamou a aptidão cardiorrespiratória de "Capacidade Aeróbica"; esta é definida como a capacidade do sistema cardiovascular (coração e vasos sanguíneos) e respiratório (pulmões) de fornecer oxigênio para os músculos durante a atividade física por períodos prolongados (Nahas, 2017). Geralmente expressa em equivalentes metabólicos (METs) ou consumo máximo de oxigênio ($VO_{2máx}$) medido diretamente a partir da análise do gás expirado ou estimado por meio de vários testes de exercício máximo ou submáximo, geralmente usando uma passadeira ou um ciclo ergômetro (Lee et al., 2010). Variações significativas em $VO_{2máx}$ entre as populações e os níveis de condicionamento são resultantes principalmente das diferenças em débito cardíaco máximo em indivíduos sem doença pulmonar; portanto, o $VO_{2máx}$ está intimamente relacionado com a capacidade funcional do coração (ACSM, 2014).

A aptidão muscular está relacionada com a força e a resistência muscular. Sendo a força muscular a capacidade de exercer tensão muscular contra uma inércia, envolvendo fatores mecânicos e fisiológicos que determinam a força em algum movimento particular (Barbanti, 1979). A força muscular deriva da contração muscular, que permite mover o corpo, levantar objetos, empurrar, puxar, resistir a pressões ou sustentar cargas (Nahas, 2017); pode ser medida tanto estaticamente (i.e., nenhum movimento muscular em dada articulação ou grupo de articulações - exercícios isométricos) quanto dinamicamente (i.e., movimento de uma carga externa ou de uma parte corporal em que haja alteração do comprimento muscular - exercícios isotônicos) (ACSM, 2014, p.

141). Ou através do teste isocinético (i.e., a medida da tensão muscular máxima ao longo de uma amplitude de movimento da articulação estabelecida a uma velocidade angular constante) esse equipamento mede o pico de força rotacional ou torque, mas uma observação importante é que esse dispositivo é substancialmente mais caro em comparação com outros testes de força (ACSM, 2018). Stoelben et al. (2016) através de um estudo de revisão da literatura, reportam que o método mais utilizado para avaliação da força muscular são os dinamômetros (preensão manual e isocinético), seguido pelo teste de 1 repetição máxima (RM) e pelo teste de 10RM. Já a resistência muscular é a capacidade de um grupo muscular executar ações musculares repetidas ao longo de um período sem diminuir significativamente a eficiência do trabalho realizado (ACSM, 2014; Nahas, 2017). Na maior parte esta é avaliada através do teste de abdominais ou a quantidade máxima de flexões de braços (ACSM, 2018). Em indivíduos idosos a bateria de teste de Rikli & Jones (1999) sugere avaliar a resistência muscular através do teste sentar e levantar ou extensão e flexão do cotovelo.

A composição corporal representa as quantidades relativas de músculo, gordura, osso e outras partes vitais do corpo (ACSM, 2018; 2014). Pode ser estimada através de testes diretos e indiretos, as quantidades (valores absolutos) e as proporções (valores relativos) dos principais componentes do corpo humano (Nahas, 2017). Os métodos diretos, apesar de apresentar elevada precisão, tem utilidade limitada, pois a análise é realizada por dissecação física ou físico-química de cadáveres; as técnicas indiretas são precisas e possuem uma limitada aplicação prática (Sant'Anna et al., 2009). Os métodos de avaliação da composição corporal referenciados na literatura são: a antropometria que depende de variados tipos de medição para se poder determinar as dimensões corporais da população de um determinado meio (Milián et al., 2014), podendo ser usado o índice de massa corporal (IMC), perímetro da cintura e da anca, pregas cutâneas e circunferência geminal (ACSM, 2018) métodos relativamente simples e de baixos custos. A densitometria que utiliza da razão entre a massa e o volume corporal, que podem ser aferidos pela pesagem hidrostática (sob a água) e/ou pela pletismografia (deslocamento de ar) (ACSM, 2014). A impedância bioelétrica (BIA) nomeadamente a quantidade total de água corporal, massa magra e quantidade real de massa gorda, é indolor, precisa, rápida,

segura, não invasiva e portátil (Shanholtzer & Patterson, 2003). O potássio corporal total (^{40}K), é considerado um marcador para estimar a massa de gordura corporal e foi a primeira análise química feita in vivo no corpo humano (Ellis, 2000). A absorciometria de raios-X de dupla energia (DEXA) é uma técnica baseada na atenuação de raios em diferentes níveis de energia e permite realizar a composição óssea e a mensuração corporal total e por segmentos (membros superiores, inferiores e tronco) (Wells & Fewtrell, 2006). A ressonância magnética, uma técnica de imagem captada pelo computador, permitindo diferenciar os tecidos moles (gordura e músculo) das estruturas ósseas. Este método tem sido especialmente utilizado na monitorização da quantidade de gordura intra-abdominal (Wells & Fewtrell, 2006). A tomografia computadorizada, consiste em fazer passar feixes de raios-X pela região do corpo em análise, de acordo com a densidade dos tecidos que atravessam, os raios deverão apresentar diferentes coeficientes de atenuação, essa técnica é similar a ressonância, os detetores captam os raios atenuados e geram imagens no computador que permitem reconhecer os tecidos adiposo, muscular e ósseo (de Lima, 2009) e a ultrassonografia, em síntese consiste na emissão de ondas sonoras ou vibrações de alta frequência, que penetram através da superfície da pele e procuram estabelecer a espessura dos tecidos biológicos (Abu-Zidan et al., 2011). Visto que existem diversos métodos para avaliação corporal e alguns de menos acesso devido a complexidade e valor do teste, a ACSM (2014) indica que no mínimo devem ser incluídas as medidas antropométricas simples na avaliação de saúde de todos os indivíduos. Uma vez que o excesso de gordura corporal, particularmente a localizada ao redor do abdome, está associado à obesidade, hipertensão, síndrome metabólica, diabetes melito tipo 2, derrame, doença cardiovascular (DCV) e dislipidemia (Roger et al., 2012).

Ainda sobre as componentes da aptidão física relacionado com a saúde do idoso, podemos mencionar o equilíbrio. Segundo a ACSM (2018) refere-se à manutenção do equilíbrio estático ou dinâmico. No equilíbrio estático a base de suporte permanece estacionária e apenas o centro de massa do corpo se move (oscilação). No equilíbrio dinâmico, tanto a base de suporte quanto o centro de massa do corpo estão em movimento (Winter, 1995); sendo assim, considerado um processo complexo, pois necessita de integração dos comandos centrais, da sensação vestibular e periférica, da visão, e respostas neuromusculares,

especialmente da força muscular e do tempo de reação (Kuo et al., 1998; Overstall, 2003; Silva et al., 2008). Na meta análise realizada por Lacroix et al. (2017), os autores reportam alguns testes para avaliar o equilíbrio em idosos, sendo o Timed up and Go (TUG), o Teste de Equilíbrio de Berg, a Escala de Tinetti e o Teste de alcance funcional. Também é mencionado na literatura para avaliar as múltiplas dimensões do equilíbrio em adultos mais velhos a escala de Fullerton Advanced Balance (FAB) (Rose et al., 2006). Alguns estudos também reportam a plataforma de força, que serve para avaliar o controlo da estabilidade corporal em equilíbrio estático (Gadelha et al., 2018; Kang et al., 2013; Winter, 1995). Esses testes podem predizer um risco aumentado de quedas em pessoas idosas (Lacroix et al., 2017).

Todas essas componentes da aptidão física assumem um papel relevante na velhice, quando a independência e a autonomia passam a ser grandemente associados à capacidade de realizar as tarefas da vida diária (Nahas, 2017). Visto que, o declínio da aptidão física esta diretamente relacionado com o aumento da incapacidade funcional dos idosos, tornando mais propensos ao risco de quedas e a diversas doenças, tais como, sarcopenia, fraturas osteoporóticas, diabetes melito tipo 2, doença cardiovascular, doença arterial coronariana, derrame, síndrome metabólica, cancro de cólon e de mama e doença na vesícula biliar (ACSM, 2018; 2014; Miranda et al., 2021; Nahas, 2017; Nunciato et al., 2012; Tomas et al., 2017). Entre esses resultados adversos, as quedas são uma das principais causas de mortalidade em idosos (Cunha & Lourenço, 2014; Lacroix et al., 2017; Pimentel et al., 2018). A OMS define quedas, como um evento em que o indivíduo sofre impacto no solo ou em outro nível inferior, excluindo mudanças de posição intencionais para se apoiar em móveis, paredes ou outros objetos (OMS, 2010).

A proporção de pessoas idosas que caem difere entre países. Nos Estados Unidos, a prevalência de quedas em idosos varia entre 27,5% a 33,8% (Moreland et al., 2020). No Brasil, a prevalência de quedas no ano varia entre 10,7% a 59,3% (Leitão et al., 2018). Na Nigéria foi observada uma taxa de 23%, conforme a população estudada (Bekibele & Gureje, 2010). Entre os idosos europeus 28,4% dos ingleses relataram ter caído nos dois últimos anos (Gale et al., 2016) e 19,4% dos irlandeses tiveram quedas no último ano (Bhangu et al., 2017). A literatura destaca que a probabilidade de recorrência de queda aumenta

significativamente com o avançar da idade e com histórico de quedas anteriores (Cunha & Lourenço, 2014; Gadelha et al., 2018; Miranda et al., 2021).

Num estudo realizado em 22 países da União Europeia as taxas de incidência de lesões relacionadas a quedas que requerem cuidados de saúde, em idosos, variaram amplamente de países para países, com menor incidência em Portugal (8,1%) e Grécia (7,6%) e maiores taxas de incidência na Noruega (19,8%) e Bélgica (19,6%) (Haagsma et al., 2020). Com base na demografia projetada na Europa, os custos de saúde causadas por quedas foi estimado em 31,7 bilhões de euros por ano, que deve aumentar para 76,7 bilhões de euros por ano em 2050 (Kanis & Johnell, 2005).

Assim, as quedas nos idosos representam um sério problema de saúde pública, sendo a principal causa de lesões neste grupo etário, diminuindo a qualidade de vida (QV) (Makovski et al., 2019) e aumentando a utilização de serviços de saúde (Bolding & Corman, 2019; Marengoni et al., 2011).

De acordo com a OMS, a definição de QV está relacionada com a percepção que um indivíduo tem da sua posição na vida, dentro do contexto dos sistemas de cultura e valores, em relação aos seus objetivos, expectativas, padrões e preocupações (OMS, 2002; WHOQoL, 1994). Este conceito está diretamente associado à autoestima e ao bem-estar individual, e pode ser compreendido por vários aspetos, como a capacidade física, o estado emocional, a interação social, a atividade intelectual, o nível socioeconómico, o autocuidado, os valores culturais, éticos e religiosos, a satisfação com o emprego ou com as atividades diárias, e ainda, com o ambiente em que se vive (Bowling et al., 2003; Hörnquist, 1990; Santos et al., 2002). A OMS destaca ainda que o estilo de vida e comportamentos do indivíduo durante a sua existência influenciam a constituição da velhice (OMS, 2005). Assim sendo, fundamental manter comportamentos saudáveis ao longo de toda a vida, como uma boa alimentação, a realização de atividade física (AF) regular, o sono regular, uma boa gestão de stresse, evitar o consumo de bebidas alcoólicas e não fumar (DGS, 2020). Gouveia et al. (2017) investigaram o papel dos preditores da qualidade de vida relacionada com a saúde (QVRS) em pessoas idosas, e reportaram que fatores psicossociais, componentes da aptidão física e as quedas são preditores importantes da QVRS do idoso. No estudo de Toraman & Yildirim (2010), os autores encontraram relação significativa entre o risco de

queda e as componentes da aptidão física (força muscular, resistência aeróbia, agilidade e equilíbrio dinâmico) em indivíduos idosos. Clinicamente, esses parâmetros de aptidão física são indicadores de risco para quedas e incapacidades futuras (Lenardt et al., 2019; Perera et al., 2016; Sousa et al., 2016). Estudos realizados com QV e quedas na população idosa, demonstram que as quedas estão negativamente associadas à QV (Chang et al., 2010; Peeters et al., 2015; Thiem et al., 2014).

Neste sentido o presente estudo pretende analisar a associação das componentes da aptidão física, o risco de quedas e a QVRS, em idosos. Não obstante existirem numerosos estudos transversais e poucos estudos longitudinais acerca da associação das diferentes componentes da aptidão física na saúde do idoso, a maior parte utiliza parâmetros isolados da aptidão física. Contudo, surge a necessidade de sistematizar a informação existente nesta área de investigação de forma a poder formular recomendações e mensagens de saúde pública, para as populações e profissionais de saúde e do exercício físico.

Assim, é neste contexto e enquadramento teórico que este estudo se fundamenta e se justifica.

2.OBJETIVOS

2. OBJETIVO DO ESTUDO

Sumariar a literatura, de forma sistemática, no que respeita à associação entre a força muscular, a aptidão cardiorrespiratória, o equilíbrio, o risco de quedas e a QVRS em idosos.

3.MÉTODOS

3. MÉTODOS

Os dados para a presente dissertação derivam do projeto das Recomendações 24h Movimento para a População Portuguesa. Conduziu-se uma revisão sistemática da literatura para sumariar a evidência relativamente aos efeitos da força muscular, da aptidão cardiorrespiratória e equilíbrio em diversos parâmetros de saúde dos idosos. No entanto, nesta dissertação apresenta-se apenas os dados relativos à associação entre a força muscular, a aptidão cardiorrespiratória, o equilíbrio, o risco de quedas e a QVRS em idosos.

Este estudo foi adaptado de acordo com os Itens de relatório preferidos para revisões sistemáticas e protocolos de meta-análises (PRISMA) (Page et al., 2021). O protocolo de revisão foi registado com o Registo prospetivo Internacional de Revisões Sistemáticas.

Os detalhes metodológicos deste trabalho apresentam-se no capítulo seguinte.

4.PAPER

1. Paper

Miranda, Kessketlen; Lopes, Luís; Sousa-Sá, Eduarda; Cerqueira, Juliana; Gomes, Lúcia; Pizarro, Andréa; Sampaio, Arnaldina; Zhang, Zhiguang & Santos, Rute (2021). **Aptidão Física, Risco de quedas e Qualidade de Vida Relacionada com a Saúde em Idosos: Uma Revisão Sistemática**

Aptidão Física, Risco de quedas e Qualidade de Vida Relacionada com a Saúde em Idosos: Uma Revisão Sistemática

Miranda, K., Lopes, L.; Sousa-Sá, E.; Cerqueira, J.; Gomes, L.; Pizarro, A.; Sampaio, A.; Zhang, Z. & Santos, R.

Centro de Investigação em Atividade Física, Saúde e Lazer, Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, Portugal

Correspondência ao Autor:

Kessketlen Miranda
Research Centre in Physical Activity, Health and Leisure,
Faculty of Sports
University of Porto.
Rua Dr. Plácio Costa, 91
4200- 450 Porto
Tel. 00351 225 074 786
Email: ketlenalvess@hotmail.com

Resumo

Objetivo: Sumariar a literatura, de forma sistemática, no que respeita à associação entre a força muscular, a aptidão cardiorrespiratória, o equilíbrio, o risco de quedas e a QVRS em idosos. **Métodos:** Revisão sistemática da literatura com pesquisa em quatro bases de dados (Pubmed, PsycInfo, CINAHL e SPORTDiscus), desde o seu início até 15 de fevereiro 2021. **Resultados:** Um total de 14.818 estudos foram encontrados e 5 estudos foram incluídos, representando 18.026 participantes, de 5 países diferentes. Não foi encontrado qualquer estudo longitudinal referente a associação entre aptidão física e QVRS dos idosos que cumprissem com os critérios de inclusão. Todos os estudos incluídos tinham 100% de clareza nos critérios de elegibilidade e todos usaram uma ferramenta confiável e / ou válida para avaliar as componentes da Aptidão física. **Conclusão:** Com base nos achados do presente estudo, é possível afirmar que quanto maior for a aptidão física dos idosos, menor será o risco ou a incidência de quedas.

Palavras-chave: IDOSO, APTIDÃO FÍSICA, RISCO DE QUEDAS E QUALIDADE DE VIDA RELACIONADA COM A SAÚDE

Introdução

A população mundial está envelhecendo de forma consistente, à medida que a taxa de natalidade continua diminuindo (Organização Mundial da Saúde [OMS], 2015). Este aumento na longevidade tem sido considerado um dos maiores desafios do século XXI, trazendo grandes preocupações sobre a questão do envelhecimento e suas consequências, com implicações em todos os setores da sociedade (United Nations Regional Information Center, 2019). Uma vez que, a idade avançada está associada a diversas alterações fisiológicas, psicológicas e socioculturais (Gadelha et al., 2018). Além disto, o processo do envelhecimento tende a reduzir a aptidão física (Milanovic et al., 2013). Para o American College of Sports Medicine (2018) a saúde geral está fortemente relacionada com uma boa aptidão física; sendo esta descrita como o conjunto de atributos fisiológicos que uma pessoa possui ou atinge, que conferem a capacidade de realizar atividades físicas sem fadiga excessiva (Saunders et al., 2016). As componentes da aptidão física relacionadas com a saúde dos idosos podem ser identificadas como a aptidão cardiorrespiratória, a aptidão muscular, a composição corporal e o equilíbrio.

Todas essas componentes da aptidão física assumem um papel relevante na velhice, quando a independência e a autonomia passam a ser grandemente associados à capacidade de realizar as tarefas da vida diária (Nahas, 2017). Visto que, o declínio da aptidão física esta diretamente relacionado com o aumento da incapacidade funcional dos idosos, tornando mais propensos ao risco de quedas e a diversas doenças, tais como, sarcopenia, fraturas osteoporóticas, diabetes melito tipo 2, doença cardiovascular, doença arterial coronariana, derrame, síndrome metabólica, cancro de cólon e de mama e doença na vesícula biliar (ACSM, 2018; 2014; Miranda et al., 2021; Nahas, 2017; Nunciato et al., 2012; Tomas et al., 2017). Entre esses resultados adversos, as quedas são uma das principais causas de mortalidade em idosos (Cunha & Lourenço, 2014; Lacroix et al., 2017; Pimentel et al., 2018). Considerada um sério problema de saúde pública, sendo a principal causa de lesões neste grupo etário, diminuindo a qualidade de vida (QV) (Makovski et al., 2019) e aumentando a utilização de serviços de saúde (Bolding & Corman, 2019; Marengoni et al., 2011). Gouveia et al. (2017) investigaram o papel dos preditores da qualidade

de vida relacionada com a saúde (QVRS) em pessoas idosas, e reportaram que fatores psicossociais, componentes da aptidão física e as quedas são preditores importantes da QVRS do idoso. No estudo de Toraman & Yildirim (2010), os autores encontraram relação significativa entre o risco de queda e as componentes da aptidão física (força muscular, resistência aeróbia, agilidade e equilíbrio dinâmico) em indivíduos idosos. Clinicamente, esses parâmetros de aptidão física são indicadores de risco viáveis para quedas e incapacidades futuras (Lenardt et al., 2019; Perera et al., 2016; Sousa et al., 2016). Estudos realizados com QV e quedas na população idosa, demonstram que as quedas estão negativamente associadas à QV (Chang et al., 2010; Peeters et al., 2015; Thiem et al., 2014).

Apesar de existirem numerosos estudos transversais e poucos estudos longitudinais acerca dessas variáveis, a maior parte utilizam de parâmetros isolados da aptidão física. Nossa revisão tem como objetivo avaliar as informações disponíveis e fornecer resultados agrupados para orientar pesquisas futuras. Nesse contexto, esta revisão irá resumir a literatura atual sobre as associações das componentes da aptidão física, o risco de quedas e a QVRS em idosos.

Métodos

Protocolo e registo

A presente revisão sistemática foi realizada adaptando os Itens de relatório preferidos para revisões sistemáticas e protocolos de meta-análises (PRISMA) (Page et al., 2021). O protocolo de revisão foi registado com o Registo Prospetivo Internacional de Revisões Sistemáticas.

Crítérios de Elegibilidade

Os estudos elegíveis para inclusão tiveram de atender os seguintes critérios: Participantes humanos, vivendo de forma independente na comunidade; Estudos escritos em inglês, espanhol, francês, português, alemão, italiano e chinês; Desenho do estudo: Estudos Longitudinais com tamanho mínimo de amostra de 100 participantes e acompanhamento deveria ter pelo menos 6 meses (24 semanas) de duração e os participantes deveriam ter pelo menos uma medida de aptidão física.

Os estudos foram excluídos, se eles (1) Relatassem apenas dados sobre o gasto energético total medido por água duplamente marcada ou calorimetria direta / indireta; (2) Estudos realizados exclusivamente com atletas master; (3) Intervenções em ambientes clínicos, como hospitais, enfermarias; instalações para cuidados de longa duração; com pessoas institucionalizadas; (4) Literatura cinzenta (i.e., teses, capítulos de livros), estudos de caso, editoriais, resumos de anais de conferências, artigos de métodos, revisões, meta-análises, estudos de validação, comentários, estudos de custo-eficácia e estudos qualitativos;

Fontes de dados e estratégias de pesquisas

Quatro bancos de dados eletrónicos (Pubmed, PsycInfo, CINAHL e SPORTDiscus) foram pesquisados desde o seu início até 15 de fevereiro 2021.

Os conceitos de População, Intervenção, Comparação e Resultado (PICO) foram combinados com a estratégia de busca booleana, usando “OR” dentro de cada conceito e “AND” para combinar os seguintes 4 conceitos: (1) População (adultos ≥ 65 anos, residentes na comunidade); (2) Intervenções (Avaliações de aptidão cardiorrespiratória; ou força muscular; ou resistência

muscular; ou equilíbrio; ou a combinação de todos); (3) Comparações (Vários níveis de aptidão física; estudos experimentais foram incluídos se possuírem grupos randomizados, ou seja, o grupo intervenção / experimental e o grupo controle sem intervenção / atividade física habitual ou níveis de exercícios ou lista de espera); e (4) Resultados (Cognição; Depressão; Doença de Alzheimer; Qualidade de Vida; Osteoporose; Fratura de quadril; Sarcopenia; Quedas; Hospitalização; Funcionalidade e Fragilidade; Doenças cerebrovasculares: AVC; Doença arterial coronária; Hipertensão; Dislipidemia; Diabetes tipo II; Síndrome de resistência à insulina ou síndrome metabólica; Sobrepeso e obesidade; Cancro de mama; Cancro de cólon, reto e colorretal; Cancro de intestino; Cancro de próstata e Riscos de lesões).

Seleção de estudos

Os estudos recuperados da pesquisa foram importados para o software gerenciador de referência (EndNote X8), onde duplicatas foram descartadas. Oito revisores (KM, LL, ES, JC, LG, AP, AS & ZZ) fizeram a triagem independente dos títulos e resumos de acordo com os critérios de elegibilidade e, em seguida, foi avaliado o texto completo do estudo para determinar sua elegibilidade. A triagem do texto completo foi realizada pelos mesmos autores e examinada de acordo com os critérios de seleção. Discrepâncias foram discutidas até que os autores chegassem a um acordo, e outro (RS) foi consultada quando necessário. Quando mais de um artigo relatou dados sobre a mesma amostra e para a mesma variável, o estudo com o maior tamanho de amostra foi incluído. Estudos usando a mesma amostra, mas relatando diferentes correlatos foram incluídos; embora tenham sido contados como uma amostra.

Extração de dados

Os critérios de extração de dados pré-estabelecidos compreendeu as seguintes características do estudo: autor, ano de publicação, desenho do estudo, país / região, tamanho da amostra, idade dos participantes, intervenções e resultados, duração do acompanhamento, resultados relevantes e critérios do risco e viés. Quando os estudos incluídos relataram análises variáveis (por

exemplo, análises univariadas e multivariadas) em relação às associações de interesse, resultados da maioria modelo avançado totalmente ajustado foi extraído para a presente revisão. Quaisquer divergências na seleção do artigo e as informações extraídas foram discutidas até que o consenso fosse alcançado e qualquer discrepância foi resolvida por discussão com outro revisor (RS).

Avaliação de risco de viés

Oito revisores (KM, LL, ES, JC, LG, AP, AS & ZZ) avaliaram independentemente o risco de viés nos estudos incluídos, e qualquer discrepância foi resolvida por discussão com outro revisor (RS). Os seguintes critérios adaptados da GRADE (Guyatt et al., 2011) foram usados para classificar os riscos de viés em quatro categorias: I) critérios de elegibilidade, II) validade de variável de exposição, III) controle de fatores, IV) dados incompletos ou perdidos, de acordo com esses critérios classificávamos os artigos com riscos de viés em baixo, moderado ou alto.

Medidas de efeito

Todas as medidas de efeito reportadas pelos vários artigos incluídos foram consideradas e reportadas nas tabelas de resultados.

Métodos de síntese

Fez-se uma síntese narrativa dos dados.

Resultados

Um total de 14.818 estudos, publicados entre 1991 e 2020, foram identificados por meio de pesquisas em bancos de dados (Figura1). Depois de remover os duplicados, um total de 12.708 estudos permaneceram. Após a triagem dos títulos e resumos, 1.100 artigos com texto completo foram incluídos para revisão do texto completo e para esta dissertação apenas 5 estudos preencheram os critérios de inclusão para o risco de quedas. Não foi encontrado qualquer estudo longitudinal referente a associação entre aptidão física e QVRS que cumprissem com os critérios de inclusão.

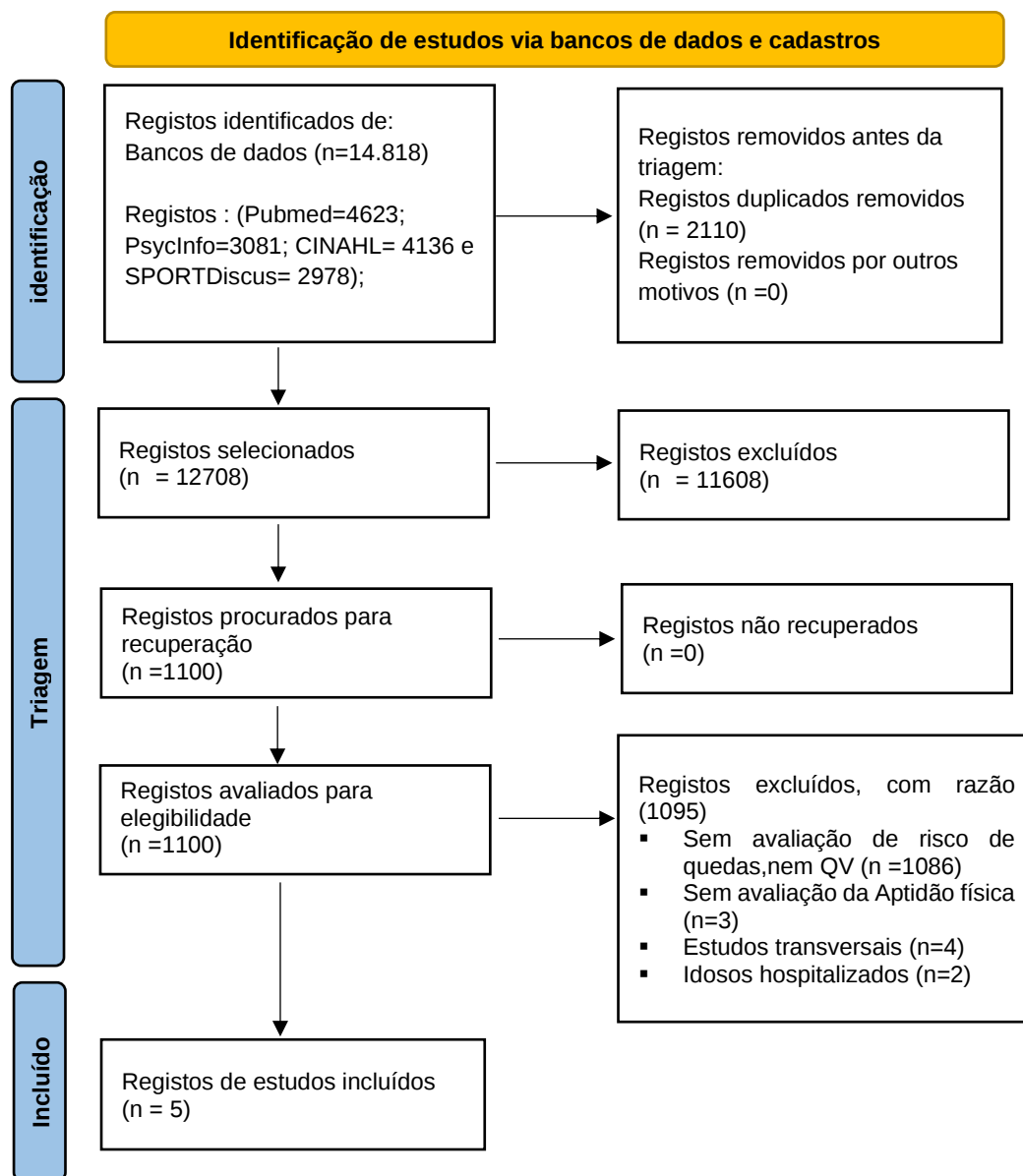


Figura 1: Fluxograma dos estudos analisados

As características dos estudos e os principais resultados são apresentados na Tabela 1. Os estudos incluídos foram publicados entre 2006 e 2018. A maioria dos estudos foi realizado nos Estados Unidos (Chan et al., 2007; Karlsson et al., 2012; Mahoney et al., 2017), Holanda (Schaap et al., 2018), Hong Kong e Suécia (Karlsson et al., 2012), e Bélgica (Delbaere et al., 2006). O tamanho da amostra variou entre 257 e 10.998 idosos. Os estudos incluíram adultos idosos com 60 anos ou mais. Encontrámos 4 estudos relatando testes de força máxima (Força máxima de extensão de perna, Força isométrica máxima em extensores e flexores de joelho e tornozelo e Teste de força máxima de

preensão manual), sendo desses 3 estudos relataram Resistência muscular (sentar e levantar da cadeira cinco vezes) e 3 estudos relataram teste de equilíbrio dinâmico (sistema de oscilação, registo de desvios angulares do tronco-planos médio-lateral; ântero-posterior, NeuroCom basic balance master, teste clínico de integração sensorial no equilíbrio e velocidade da marcha) como testes das componentes da aptidão física, enquanto as medidas para avaliar risco de quedas foram por meio de medidas subjetivas (autorrelato), em todos os estudos.

Todos os estudos incluídos mostram uma associação benéfica entre a aptidão física e o risco de quedas, ou seja, quanto maior foi a aptidão física dos participantes dos estudos menor foi o risco ou a incidência de quedas.

Os resultados de risco de viés são apresentados na Tabela2. Dos 5 estudos incluídos nesta revisão, 100% tinham critérios de elegibilidade claros e todos usaram uma ferramenta confiável e / ou válida para avaliar as componentes da Aptidão física. Dos estudos selecionados 3 foram avaliados com baixo risco de viés (60%) e 2 estudos foram avaliados com moderado risco de viés (40%).

Tabela 1: Informações descritivas e resumo dos resultados dos estudos incluídos

Referência	País (Nome do estudo)	Amostra (%Mulheres)	Idade	Componentes da Aptidão Física	Teste de Quedas	Resultados	Direção da associação
Schaap et al (2018)	Holanda (LASA- The Longitudinal Aging Study Amsterdam)	489 (50.4%)	+ 65 anos	Força muscular - preensão manual – dinâmetro	Quedas autorreferidas durante o período de acompanhamento do estudo	Associação Multivariada - Amostra completa: A baixa força de preensão foi significativamente associada à incidência de quedas recorrentes (HR=2.05; 95%CI: 1.26 a 3.33); Homens: n.r .; Mulheres: n.r.; Faixas etárias: n.r.; Covariáveis: Idade, sexo, gordura corporal total, massa muscular e velocidade da marcha	"+ + "
Mahoney et al (2017)	Nova York (CCMA- Central Control of Mobility in Aging)	287 (54%)	+ 65 anos	Equilíbrio - sistema de oscilação, registro de desvios angulares do tronco (planos médio- lateral e ântero- posterior)	Quedas autorreferidas, por meio de entrevistas telefônicas estruturadas e em visitas anuais internas antes do início do estudo e durante o período de acompanhamento do estudo	Associação simples - Amostra completa: deslocamento angular ântero-posterior na linha de base previu incidência de quedas (HR=1.64; 95%CI: 1.10 a 2.46), com caídores demonstrando deslocamentos angulares ântero-posteriores significativamente maiores do que os não caídores (p= 0,034). No entanto, os deslocamentos angulares médio-laterais entre caídores e não caídores foram semelhantes e não preditivos de incidência de quedas (HR=1.51;95%CI: 0.90 a 2.52); Homens: n.r.; Mulheres: n.r.; Faixas etárias: n.r.; Associação Multivariada - Amostra completa: deslocamento angular ântero-posterior na linha de base previu incidência de quedas (HR= 1.59; 95%CI: 1.04 a 2.42), com caídores demonstrando deslocamentos angulares ântero-posteriores significativamente maiores do que os não caídores (p = 0,034). No entanto, os deslocamentos angulares médio-laterais entre caídores e não caídores foram semelhantes e não preditivos de quedas incidentes (HR=1.31;95%CI: 0.78 a 2.20); Homens: n.r .; Mulheres: n.r .; Faixas etárias: n.r .; Covariáveis: idade, sexo, educação, bateria repetível para avaliação do estado neuropsicológico, pontuação do índice de comorbidade médica, pontuação da escala de depressão geriátrica, acuidade visual, presença de deficiências somatossensoriais, velocidade da marcha e histórico de quedas durante o intervalo de um ano antes do visita inicial	"+ + "

Tabela 1: Continuação

Referência	País (Nome do estudo)	Amostra (%Mulheres)	Idade	Componentes da Aptidão Física	Teste de Quedas	Resultados	Direção da associação
Karlsson et al (2012)	Hong Kong, EUA, Suécia (MrOS-Osteoporotic Fractures in Men)	10,998 homens	65-92 anos	Força muscular - preensão manual- dinamômetro; Resistência muscular- Sentar e levantar da cadeira cinco vezes (duração do teste)	Quedas autorreferidas durante os 12 meses anteriores	Associação Multivariada - Homens: em comparação com aqueles com +1 a -1 DP do escore z do punho, aqueles com -2 DP e aqueles com -1 a -2 DP do escore z do punho eram mais propensos a ter quedas recorrentes (OR=2.4; 95%CI: 1.7 a 3.4; OR=01.6; 95%CI: 1.3 a 2.0) do que não caídores; pelo contrário, aqueles com +2 a +1 DP do escore z de preensão manual eram menos propensos a ter quedas atuais (OR=0.8; 95%CI:0.6 a 1.0) do que os não caídores; A resistência muscular foi preditora para quedas (p<0,001). Faixas etárias: n.r.; Covariáveis: idade, antropometria, teste de caminhada de 6 m, deitado e sentado diariamente.	"+ + "
Delbaere et al (2006)	Bélgica (n.r.)	257 (n.r.)	+60 anos	Força muscular – Força isométrica máxima em extensores e flexores de joelho e tornozelo (N) - dinamômetro; Força de preensão manual - dinamômetro; Resistência muscular - Sentar e levantar da cadeira cinco vezes (duração do teste) Equilíbrio- NeuroCom Basic Balance Master; e Teste Clínico de Integração Sensorial no Equilíbrio (m-CTSIB)	Quedas autorreferidas antes do início do estudo e durante o período de acompanhamento do estudo	Associação Multivariada - Amostra completa: extensão e flexão máxima do joelho, força de preensão manual e sentar e levantar da cadeira foram preditores de quedas frequentes, em comparação com não caídores (OR=0.98; 95%CI: 0.98 a 0.99; OR=0.98; 95%CI: 0.97 a 0.99; OR=0.87; 95%CI: 0.83 a 0.92; OR=1.13; 95%CI: 1.04 a 1.23, respectivamente); O aumento da oscilação postural na postura quase tandem com os olhos abertos e o atraso na velocidade do movimento ântero-posterior durante foram preditores para quedas (OR = 5,60; IC 95%: 1,50 a 20,86; OR = 0,42; 95 % CI: 0,23 a 0,76, respectivamente). Um aumento da oscilação postural na postura bípede com os olhos abertos e um pior controlo direcional durante as mudanças de peso ântero-posterior não foram preditivos para quedas futuras. Faixas etárias: n.r.; Covariáveis: idade, IMC, sexo, medicação, hipertensão, hipotensão ortostática, medo de cair, sensibilidade visual, teste de desempenho físico, teste de alcance funcional, extensão e flexão plantar máxima	"+ + "

Tabela 1: Continuação

Referência	País (Nome do estudo)	Amostra (%Mulheres)	Idade	Componentes da Aptidão Física	Teste de Quedas	Resultados	Direção da associação
Chan et al (2007)	EUA (MrOS-Osteoporotic Fractures in Men)	5.995 homens	73.7±5.9 anos	Força muscular- força máxima de extensão de perna - equipamento de força (Watts); teste de força máxima de preensão manual - dinamômetro Resistência muscular - Sentar e levantar da cadeira cinco vezes (duração do teste) Equilíbrio dinâmico - velocidade de marcha (percurso estreito)	Quedas autorreferidas durante o período de acompanhamento do estudo	Associação Multivariada- Homens: em comparação com os do primeiro quartil de força da perna (menor ajuste), os homens do 2º, 3º e 4º quartis tiveram risco significativamente menor de relatar quedas (RR= 0.88; 95%CI: 0.81 a 0.97; RR=0.86; 95%CI: 0.77 a 0.95; RR=0.82; 95%CI: 0.73 a 0.92, respetivamente); Em comparação com aqueles dentro do primeiro quartil de força de preensão (menor ajuste), os homens no 2º, 3º e 4º quartis tiveram = risco significativamente menor de relatar queda (RR= 0.88; 95%CI: 0.81 a 0.96; RR=0.83; 95%CI: 0.75 a 0.95; RR=0.76; 95%CI: 0.69 a 0.85, respetivamente); Em comparação com aqueles dentro do primeiro quartil do tempo de permanência na cadeira (mínimo ajuste), os homens no 2º, 3º e 4º quartis não tiveram risco significativamente menor de relatar quedas (RR= 0.94; 95%CI: 0.85 ta 1.04; RR=0.99; 95%CI: 0.90 a 1.10; RR=1.09; 95%CI: 0.98 a 1.21, respetivamente); Em comparação com aqueles dentro do primeiro quartil de velocidade de marcha estreita (menos ajuste), os homens dentro do 3º quartil tiveram risco significativamente menor de relatar queda (RR=0.86; IC 95%: 0.77 a 0.95), mas não aqueles dentro do 2º quartil e 4º quartil (RR=0,94; IC 95%: 0.85 a 1.03; RR=0.89; IC 95%: 0.79 a 1.00, respetivamente); Covariáveis: idade no início do estudo, raça não branca, educação universitária ou superior, IMC, altura, abuso de álcool, uso de medicamentos psicotrópicos, saúde geral razoável a muito ruim, doença de Parkinson, artrite ou gota, cancro, problemas com tonturas e quedas nos 12 meses anteriores à linha de base	"+ + "

Nota: "+" (associação benéfica univariadas), "++" (associação benéfica multivariada), "-" (associação negativa univariada), "- -" (associação negativa multivariada) ou "00" (sem associação). "OR" (Odds Radio), "RR" (Risco Relativo), "%CI" (Intervalo de Confiança). N (Newtons).

Tabela 2: Risco de viés

Referência	Crítérios de elegibilidade	Validade da Variável de Exposição	Controle de Fatores	Dados Incompletos ou Perda de Seguimento	Risco de Viés
Schaap et al (2018)	Amostra de conveniência, critérios de elegibilidade definidos	Válido	Sim	1.8%, por protocolo, sem análise de abandono	Baixo
Mahoney et al (2017)	Amostra de conveniência, critérios de elegibilidade definidos	Válido	Sim	% não reportado, por protocolo, sem análise de abandono	Moderado
Karlsson et al (2012)	Amostra de conveniência, critérios de elegibilidade definidos	Válido	Parcialmente	% pouco claro, por protocolo, sem análise de abandono	Moderado
Chan et al (2007)	Amostra de conveniência, critérios de elegibilidade definidos	Válido	Sim	% pouco claro, por protocolo, sem análise de abandono	Baixo
Delbaere et al (2006)	Amostra de conveniência, critérios de elegibilidade definidos	Válido	Sim	2.3%, por protocolo, sem análise de abandono	Baixo

Discussão

Nossos achados mostram que uma baixa aptidão muscular (força e resistência) e baixo equilíbrio, em pessoas idosas, foram significativamente associadas a maior risco e incidência de quedas. Dos estudos reportados nessa revisão, Chan et al. (2007) e Delbaere et al. (2006) utilizaram aptidão muscular e o equilíbrio dinâmico em comparação com o risco de quedas, nos idosos e encontraram associações positivas. Semelhante ao estudo transversal realizado por Toraman & Yildirim (2010), no qual os autores encontraram relação significativa entre o risco de queda e as componentes da aptidão física, sendo, a força muscular, a resistência aeróbia, o equilíbrio dinâmico, e a agilidade em indivíduos idosos.

Para avaliação da força muscular foi reportado o teste de preensão manual em todos os estudos que realizaram esta capacidade (Chan et al., 2007; Delbaere et al., 2006; Karlsson et al., 2012; Schaap et al., 2018). Esse teste é considerado uma medida confiável na precisão de resultados adversos (Ibrahim et al., 2016; Leong et al., 2015; Schaap et al., 2013). Além, de ser um método

simples e acessível (Cruz-Jentoft et al., 2019). Estudos epidemiológicos mostraram que a força de preensão manual mais fraca, na vida adulta, está associada a incapacidade, morbidade e mortalidade (Cooper et al., 2010; Dodds et al., 2014; Lynch & Smith, 2005; Rantanen et al., 1999).

Para avaliação da resistência muscular foi reportado por Delbaere et al. (2006); Chan et al. (2007) e Karlsson et al. (2012), o teste de sentar e levantar da cadeira cinco vezes. Para Cruz-Jentoft et al. (2019) este é um teste que requer força e resistência dos membros inferiores.

Das componentes da aptidão física, o equilíbrio foi reportado em três estudos (Delbaere et al., 2006; Chan et al., 2007; Mahoney et al., 2017). Chan et al. (2007) utilizaram a velocidade de marcha estreita e mostraram uma associação entre risco de queda e a velocidade de marcha em adultos idosos. Estudos anteriores de desenho transversal (Brach et al., 2005; Espy et al., 2010) e estudos longitudinais (Quach et al., 2011; Stel et al., 2003) também mostraram que menor velocidade de marcha está associado ao maior risco de quedas. Recentemente, num estudo realizado na Noruega os autores verificaram que 44,4% dos participantes apresentavam velocidade de marcha baixa e ainda que um maior risco de quedas e baixa velocidade de marcha foi significativamente associada a um histórico de quedas múltiplas (OR = 3,70; IC 95%: 1,18 a 11,65) (Kyrdaalen et al., 2019). Mijnders et al. (2018), descobriram que velocidade da marcha mais baixa foi potenciador de perda de capacidade de realização das atividades da vida diária e que essa perda estava associada com menor QV e maiores custos de saúde, em idosos residentes na comunidade.

Mahoney et al. (2017) avaliaram o equilíbrio através do sistema de oscilação (planos médio-lateral e ântero-posterior) os autores reportaram que os participantes que representaram ter caído mostraram deslocamentos angulares ântero-posteriores significativamente maiores do que os participantes que reportaram não ter caído ($p = 0,034$). No entanto, os deslocamentos angulares médio-laterais entre participantes que reportaram ter caído e os participantes que reportaram não ter caído foram semelhantes e não preditivos de incidência de quedas. Uma ideia semelhante foi realizado por Delbaere et al. (2006), os autores reportaram que o aumento da oscilação postural na postura quase

tandem com os olhos abertos foi selecionado como o melhor preditor de equilíbrio para quedas (OR = 5,60; P = 0,010), seguido por atraso na velocidade do movimento ântero-posterior durante as mudanças rítmicas de peso (OR 0,42; P = 0,004), porém, um pior controle direcional durante as mudanças de peso ântero-posteriores não foram preditivos para quedas futuras. Resultados diferentes foram encontrados por Stel et al. (2003) através de um estudo longitudinal, os autores reportaram que oscilação médio-lateral está associada a um maior risco de quedas, enquanto a oscilação ântero-posteriores não se associou a um maior risco de quedas. No estudo realizado por Singh et al. (2012), os autores reportam que os efeitos das duas modalidades sensoriais (olhos abertos vs. fechados e superfície rígida vs. complacente) e da idade foram distintos nas direções ântero-posterior e médio-lateral, esses resultados indicam que a visão e a complacência da superfície estão predominantemente associadas às respostas da musculatura associadas às direções ântero-posterior e médio-lateral de oscilação.

Numa revisão sistemática realizada por Cooper et al. (2010) os autores mostraram que medidas objetivas de aptidão física (força de preensão manual, velocidade de marcha, sentar e levantar da cadeira e equilíbrio), são preditores de todas as causas de mortalidade em populações de idosos residentes na comunidade.

Para o risco de quedas todos os estudos incluídos nesta revisão utilizaram questionários autoreferido (Chan et al., 2007; Delbaere et al., 2006; Karlsson et al., 2012; Mahoney et al., 2017; Schaap et al., 2018). O que para alguns desses autores foi considerado uma limitação do estudo (Chan et al., 2007; Delbaere et al., 2006; Karlsson et al., 2012), visto que os idosos muitas vezes não se lembram das quedas que ocorreram durante períodos específicos nos últimos 3 a 12 meses (Cummings et al., 1988). Num estudo realizado por Freiburger & de Vreede (2011) os autores sugerem que durante a monitorização de quedas autorreferidas, os critérios devem ser expandidos com perguntas sobre tropeções, escorregões e problemas autopercebido de equilíbrio, marcha ou mobilidade e medo de cair.

O resultado desta revisão mostrou que são necessários mais estudos

longitudinais para explorar essas associações, bem como de estudos em outros contextos culturais, outros países e países em vias de desenvolvimento. Também é de suma importância reportar os dados por faixas etárias e gênero de forma separada.

Conclusão

A incidência de quedas em idosos é um problema que afeta grande parte desta população, influenciado pelo declínio da aptidão física, com implicações na qualidade de vida. A pertinência deste estudo centrou-se em unir informações na literatura acerca da associação da aptidão física, risco de quedas e qualidade de vida relacionado a saúde do idoso. O presente estudo permitiu identificar que a produção científica no que respeita a estudos longitudinais relativa a estas associações é pequena, visto que não foi identificado nenhum artigo com associação da aptidão física e a QVRS do idoso, e apenas cinco artigos de carácter longitudinal produzidos nos últimos onze anos em relação a aptidão física e o risco de quedas. Com base nos achados do presente estudo, conclui-se que quanto maior for a aptidão física dos idosos menor será o risco ou a incidência de quedas.

Referências Bibliográficas

- American College of Sports Medicine, A. (2018). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription* (10 ed.).
- American College of Sports Medicine, A. s. (2014). *Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição* (Vol. 9). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Bolding, D. J., & Corman, E. (2019). Falls in the Geriatric Patient. *Clin Geriatr Med*, 35(1), 115-126.
- Brach, J. S., Berlin, J. E., VanSwearingen, J. M., Newman, A. B., & Studenski, S. A. (2005). Too much or too little step width variability is associated with a fall history in older persons who walk at or near normal gait speed. In *J Neuroeng Rehabil* (Vol. 2, pp. 21). England.
- Chan, B. K., Marshall, L. M., Winters, K. M., Faulkner, K. A., Schwartz, A. V., & Orwoll, E. S. J. A. j. o. e. (2007). Incident fall risk and physical activity and physical performance among older men: the Osteoporotic Fractures in Men Study. 165(6), 696-703.
- Chang, N. T., Chi, L. Y., Yang, N. P., & Chou, P. (2010). The impact of falls and fear of falling on health-related quality of life in Taiwanese elderly. *J Community Health Nurs*, 27(2), 84-95.
- Cooper, R., Kuh, D., Hardy, R., Mortality Review, G., Falcon, & Teams, H. A. S. (2010). Objectively measured physical capability levels and mortality: systematic review and meta-analysis. *BMJ*, 341, c4467.
- Cruz-Jentoft, A. J., Bahat, G., Bauer, J., Boirie, Y., Bruyere, O., Cederholm, T., Cooper, C., Landi, F., Rolland, Y., Sayer, A. A., Schneider, S. M., Sieber, C. C., Topinkova, E., Vandewoude, M., Visser, M., & Zamboni, M. (2019). Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. In *Age Ageing* (Vol. 48, pp. 16-31). England.
- Cummings, S. R., Nevitt, M. C., & Kidd, S. (1988). Forgetting falls. The limited accuracy of recall of falls in the elderly. *J Am Geriatr Soc*, 36(7), 613-616.
- Cunha, A., & Lourenço, R. (2014). Quedas em idosos: prevalência e fatores associados. *Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto*, 13(2).
- Delbaere, K., Van den Noortgate, N., Bourgois, J., Vanderstraeten, G., Tine, W., & Cambier, D. J. C. r. (2006). The Physical Performance Test as a predictor of frequent fallers: a prospective community-based cohort study. 20(1), 83-90.
- Dodds, R. M., Syddall, H. E., Cooper, R., Benzeval, M., Deary, I. J., Dennison, E. M., Der, G., Gale, C. R., Inskip, H. M., Jagger, C., Kirkwood, T. B., Lawlor, D. A., Robinson, S. M., Starr, J. M., Steptoe, A., Tilling, K., Kuh, D., Cooper, C., & Sayer, A. A. (2014). Grip strength across the life course: normative data from twelve British studies. In *PLoS One* (Vol. 9, pp. e113637). United States.
- Espy, D. D., Yang, F., Bhatt, T., & Pai, Y. C. (2010). Independent influence of gait speed and step length on stability and fall risk. *Gait & Posture*, 32(3), 378-382.
- Freiberger, E., & de Vreede, P. (2011). Falls recall—limitations of the most used inclusion criteria. *European Review of Aging and Physical Activity*, 8(2), 105-108.

- Gadelha, A. B., Neri, S. G. R., Oliveira, R. J., Bottaro, M., David, A. C., Vainshelboim, B., & Lima, R. M. (2018). Severity of sarcopenia is associated with postural balance and risk of falls in community-dwelling older women. *Exp Aging Res*, 44(3), 258-269.
- Gouveia, É. R., Gouveia, B. R., Ihle, A., Kliegel, M., Maia, J. A., i Badia, S. B., & Freitas, D. L. (2017). Correlates of health-related quality of life in young-old and old-old community-dwelling older adults. In *Qual Life Res* (Vol. 26, pp. 1561-1569). Netherlands.
- Guyatt, G. H., Oxman, A. D., Schunemann, H. J., Tugwell, P., & Kottnerus, A. (2011). GRADE guidelines: a new series of articles in the Journal of Clinical Epidemiology. In *J Clin Epidemiol* (Vol. 64, pp. 380-382). United States.
- Ibrahim, K., May, C., Patel, H. P., Baxter, M., Sayer, A. A., & Roberts, H. (2016). A feasibility study of implementing grip strength measurement into routine hospital practice (GRIMP): study protocol. In *Pilot Feasibility Stud* (Vol. 2, pp. 27). England.
- Karlsson, M. K., Ribom, E., Nilsson, J.-Å., Ljunggren, Ö., Ohlsson, C., Mellström, D., Lorentzon, M., Mallmin, H., Stefanick, M., Lapidus, J. J. A., & ageing. (2012). Inferior physical performance tests in 10,998 men in the MrOS study is associated with recurrent falls. 41(6), 740-746.
- Kyrdalen, I. L., Thingstad, P., Sandvik, L., & Ormstad, H. (2019). Associations between gait speed and well-known fall risk factors among community-dwelling older adults. *Physiother Res Int*, 24(1), e1743.
- Lacroix, A., Hortobagyi, T., Beurskens, R., & Granacher, U. (2017). Effects of Supervised vs. Unsupervised Training Programs on Balance and Muscle Strength in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. In *Sports Med* (Vol. 47, pp. 2341-2361). New Zealand.
- Lenardt, M. H., Setoguchi, L. S., Betioli, S. E., Grden, C. R. B., de-Sousa, J. A. V., & Lourenço, T. M. (2019). Gait Speed and Occurrence of Falls in the Long-Lived Elderly. *Reme Revista Mineira de Enfermagem*, 23.
- Leong, D. P., Teo, K. K., Rangarajan, S., Lopez-Jaramillo, P., Avezum, A., Orlandini, A., Seron, P., Ahmed, S. H., Rosengren, A., Kelishadi, R., Rahman, O., Swaminathan, S., Iqbal, R., Gupta, R., Lear, S. A., Oguz, A., Yusoff, K., Zatonska, K., Chifamba, J., Igumbor, E., Mohan, V., Anjana, R. M., Gu, H., Li, W., & Yusuf, S. (2015). Prognostic value of grip strength: findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study. *The Lancet*, 386(9990), 266-273.
- Lynch, J., & Smith, G. D. (2005). A life course approach to chronic disease epidemiology. *Annu Rev Public Health*, 26, 1-35.
- Mahoney, J. R., Oh-Park, M., Ayers, E., Verghese, J. J. G., & posture. (2017). Quantitative trunk sway and prediction of incident falls in older adults. 58, 183-187.
- Makovski, T. T., Schmitz, S., Zeegers, M. P., Stranges, S., & van den Akker, M. (2019). Multimorbidity and quality of life: Systematic literature review and meta-analysis. *Ageing Res Rev*, 53, 100903.
- Marengoni, A., Angleman, S., Melis, R., Mangialasche, F., Karp, A., Garmen, A., Meinow, B., & Fratiglioni, L. (2011). Aging with multimorbidity: a systematic review of the literature. In *Ageing Res Rev* (Vol. 10, pp. 430-439). England.

- Mijnarends, D. M., Luiking, Y. C., Halfens, R. J. G., Evers, S., Lenaerts, E. L. A., Verlaan, S., Wallace, M., Schols, J., & Meijers, J. M. M. (2018). Muscle, Health and Costs: A Glance at their Relationship. *J Nutr Health Aging*, 22(7), 766-773.
- Milanovic, Z., Pantelic, S., Trajkovic, N., Sporis, G., Kostic, R., & James, N. (2013). Age-related decrease in physical activity and functional fitness among elderly men and women. In *Clin Interv Aging* (Vol. 8, pp. 549-556). New Zealand.
- Miranda, K. A., Gouveia, É. R., Gouveia, B., Marques, A., Campos, P., Tinôco, A., Jurema, J., Kliegel, M., & Ihle, A. (2021). Sarcopenia and Physical Activity Predict Falls in Older Adults from Amazonas, Brazil (La sarcopenia y la actividad física predicen caídas en adultos mayores de Amazonas, Brasil) ; La sarcopenia y la actividad física predicen caídas en adultos mayores de Amazonas, Brasil (Sarcopenia and Physical Activity Predict Falls in Older Adults from Amazonas, Brazil) ; Sarcopenia e atividade física predizem quedas em idosos do Amazonas, Brasil.
- Nahas, M. V. (2017). *Atividade Física, Saúde Qualidade de Vida: Conceitos e Sugestões para um Estilo de Vida Ativo* (7 ed.). Florianópolis.
- Nunciato, A. C., Pereira, B. C., & Silva, A. B. (2012). Métodos de avaliação da capacidade física e qualidade de vida dos idosos: revisão de literatura. *Saúde em Revista*, 12(32), 41-48.
- Organização Mundial da Saúde, O. (2015). *Relatório Mundial sobre Envelhecimento e Saúde* Relatório de Estágio apresentado a.
- Page, M. J., Moher, D., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hrobjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L. A., Stewart, L. A., Thomas, J., Tricco, A. C., Welch, V. A., Whiting, P., & McKenzie, J. E. (2021). PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n160.
- Peeters, G. M., Jones, M., Byles, J., & Dobson, A. J. (2015). Long-term Consequences of Noninjurious and Injurious Falls on Well-being in Older Women. In *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* (Vol. 70, pp. 1519-1525). United States.
- Perera, S., Patel, K. V., Rosano, C., Rubin, S. M., Satterfield, S., Harris, T., Ensrud, K., Orwoll, E., Lee, C. G., Chandler, J. M., Newman, A. B., Cauley, J. A., Guralnik, J. M., Ferrucci, L., & Studenski, S. A. (2016). Gait Speed Predicts Incident Disability: A Pooled Analysis. In *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* (Vol. 71, pp. 63-71). United States.
- Pimentel, W. R. T., Pagotto, V., Stopa, S. R., Hoffmann, M., Andrade, F. B., Souza Junior, P. R. B., Lima-Costa, M. F., & Menezes, R. L. (2018). Falls among Brazilian older adults living in urban areas: ELSI-Brazil. *Rev Saude Publica*, 52Suppl 2(Suppl 2), 12s.
- Quach, L., Galica, A. M., Jones, R. N., Procter-Gray, E., Manor, B., Hannan, M. T., & Lipsitz, L. A. (2011). The nonlinear relationship between gait speed and falls: the Maintenance of Balance, Independent Living, Intellect, and Zest in the Elderly of Boston Study. *J Am Geriatr Soc*, 59(6), 1069-1073.

- Rantanen, T., Guralnik, J. M., Foley, D., Masaki, K., Leveille, S., Curb, D., & White, L. (1999). Midlife Hand Grip Strength as a Predictor of Old Age Disability. *American Medical Association*, 281(6).
- Saunders, D. H., Sanderson, M., Hayes, S., Kilrane, M., Greig, C. A., Brazzelli, M., & Mead, G. E. (2016). Physical fitness training for stroke patients. *Cochrane Database Syst Rev*, 3, CD003316.
- Schaap, L. A., Koster, A., & Visser, M. (2013). Adiposity, muscle mass, and muscle strength in relation to functional decline in older persons. In *Epidemiol Rev* (Vol. 35, pp. 51-65). United States.
- Schaap, L. A., van Schoor, N. M., Lips, P., & Visser, M. (2018). Associations of Sarcopenia Definitions, and Their Components, With the Incidence of Recurrent Falling and Fractures: The Longitudinal Aging Study Amsterdam. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 73(9), 1199-1204.
- Sousa, J. A. V. d., Stremel, A. I. F., Grden, C. R. B., Borges, P. K. d. O., Reche, P. M., & Silva, J. H. d. O. d. (2016). Risk of falls and associated factors in institutionalized elderly. *Revista da Rede de Enfermagem do Nordeste*, 17(3).
- Stel, V. S., Smit, J. H., Pluijm, S. M. F., & Lips, P. (2003). Balance and mobility performance as treatable risk factors for recurrent falling in older persons. *Journal of Clinical Epidemiology*, 56(7), 659-668.
- Thiem, U., Klaaßen-Mielke, R., Trampisch, U., Moschny, A., Pientka, L., & Hinrichs, T. (2014). Falls and EQ-5D rated quality of life in community-dwelling seniors with concurrent chronic diseases: a cross-sectional study. *Thiem et al. Health and Quality of Life Outcomes*, 12(2), 1-7.
- Tomas, M. T., Galan-Mercant, A., Carnero, E. A., & Fernandes, B. (2017). Functional Capacity and Levels of Physical Activity in Aging: A 3-Year Follow-up. *Front Med (Lausanne)*, 4, 244.
- Toraman, A., & Yildirim, N. U. (2010). The falling risk and physical fitness in older people. In *Arch Gerontol Geriatr* (Vol. 51, pp. 222-226). Netherlands.
- United Nations Regional Information Center. (2019). Ageing. disponível em <https://www.un.org/en/sections/issues-depth/ageing/index.html>

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não obstante existirem muitos estudos relatando os riscos elevados para quedas na população idosa, poucos tiveram como objetivo descrever a associação da aptidão física e quedas utilizando um desenho observacional longitudinal. Além disso, não encontramos estudos longitudinais que relatassem a associação da aptidão física e qualidade de vida relacionada a saúde do idoso.

Com base nos achados do presente estudo, concluímos que índices mais baixos das componentes da aptidão física são indicadores para quedas na população idosa. No entanto, no que diz respeito às implicações políticas para combater o envelhecimento vulnerável, mais estudos longitudinais e experimentais são necessários para esclarecer melhor a relação entre a aptidão física, o risco de quedas e QVRS, em idosos. Sistematizar a informação científica relacionada com os efeitos da aptidão física com o risco de quedas e a qualidade de vida relacionada com a saúde, em idosos reveste-se de especial importância para se produzirem recomendações de saúde pública para a população em geral, mas também para os profissionais de saúde e do exercício físico que trabalham com idosos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abu-Zidan, F. M., Hefny, A. F., & Corr, P. (2011). Clinical ultrasound physics. *Journal of emergencies, trauma, and shock*, 4(4), 501-503.
- American College of Sports Medicine, A. (2018). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription* (10 ed.).
- American College of Sports Medicine, A. s. (2014). *Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição* (Vol. 9). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Azemin, M. Z. C., Kumar, D. K., Wong, T. Y., Wang, J. J., Mitchell, P., Kawasaki, R., & Wu, H. J. N. o. a. (2012). Age-related rarefaction in the fractal dimension of retinal vessel. 33(1), 194. e191-194. e194.
- Barbanti, V. S. (1979). *Teoria e prática do treinamento desportivo* (2 ed.). São Paulo
- Bekibele, C., & Gureje, B. (2010). Fall Incidence in a Population of Elderly Persons in Nigeria. *Gerontology* 2, 56, 278–283.
- Bhangu, J., King-Kallimanis, B. L., Donoghue, O. A., Carroll, L., & Kenny, R. A. (2017). Falls, non-accidental falls and syncope in community-dwelling adults aged 50 years and older: Implications for cardiovascular assessment. In *PLoS One* (Vol. 12, pp. e0180997). United States.
- Birren, J. E., & Schroots, J. J. F. (1996). History, concepts, and theory in the psychology of aging. In E. A. P. San Diego (Ed.), *Handbook of the psychology of aging* (4th edition) (pp. 3-23).
- Bolding, D. J., & Corman, E. (2019). Falls in the Geriatric Patient. *Clin Geriatr Med*, 35(1), 115-126.
- Bowling, A., Gabriel, Z., Dykes, J., Dowding, L. M., Evans, O., Fleissig, A., Banister, D., Sutton, S. J. T. I. J. o. A., & Development, H. (2003). Let's ask them: a national survey of definitions of quality of life and its enhancement among people aged 65 and over. 56(4), 269-306.
- Chang, N. T., Chi, L. Y., Yang, N. P., & Chou, P. (2010). The impact of falls and fear of falling on health-related quality of life in Taiwanese elderly. *J Community Health Nurs*, 27(2), 84-95.
- Chesser, B. (2015). *Senescence in Humans*.
- Cooper, K. H. (1972). *Capacidade aeróbica* (Vol. 2). Rio de Janeiro: Fórum.
- Cristofalo, V. J., Gerhard, G. S., & Pignolo, R. J. (1994). Molecular biology of aging. *Surg Clin North Am*, 74(1), 1-21.
- Cunha, A., & Lourenço, R. (2014). Quedas em idosos: prevalência e fatores associados. *Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto*, 13(2).
- da Costa, J. P., Vitorino, R., Silva, G. M., Vogel, C., Duarte, A. C., & Rocha-Santos, T. (2016). A synopsis on aging-Theories, mechanisms and future prospects. *Ageing Res Rev*, 29, 90-112.
- de Lima, J. (2009). *Técnicas de diagnóstico com raios X: aspectos físicos e biofísicos*. Imprensa da Universidade de Coimbra/Coimbra University Press.: 2.
- Direção-Geral da Saúde, D. (2020). Estilos de Vida Saudável. Consult. Setembro, 2020, disponível em <https://www.dgs.pt/paginas-de->

- sistema/saude-de-a-a-z/estilos-de-vida-saudavel.aspx
- Ellis, K. J. (2000). Total body potassium: a reference measurement for the body cell mass. In *Quality of the Body Cell Mass* (pp. 119-129): Springer.
- Farinatti, P. (2002). Teorias biológicas do envelhecimento: do genético ao estocástico. *Rev. bras. med. esporte*, 8(4), 129-138.
- Gadelha, A. B. (2018). *Associação entre estágios da sarcopenia, risco de quedas, equilíbrio estático e incidência de quedas em mulheres idosas andré bonadias*. Brasília: Dissertação de apresentada a
- Gadelha, A. B., Neri, S. G. R., Oliveira, R. J., Bottaro, M., David, A. C., Vainshelboim, B., & Lima, R. M. (2018). Severity of sarcopenia is associated with postural balance and risk of falls in community-dwelling older women. *Exp Aging Res*, 44(3), 258-269.
- Gale, C. R., Cooper, C., & Aihie Sayer, A. (2016). Prevalence and risk factors for falls in older men and women: The English Longitudinal Study of Ageing. In *Age Ageing* (Vol. 45, pp. 789-794). England.
- Goldberger, A. L., Peng, C.-K., & Lipsitz, L. A. (2002). What is physiologic complexity and how does it change with aging and disease? *Neurobiology of Aging*, 23, 23–26.
- Gouveia, D., & Rodrigues, L. (2019). Enfermagem e o envelhecer saudável. *Revista PróUniverSUS*, 10(1), 97-101.
- Gouveia, É. R., Gouveia, B. R., Ihle, A., Kliegel, M., Maia, J. A., i Badia, S. B., & Freitas, D. L. (2017). Correlates of health-related quality of life in young-old and old-old community-dwelling older adults. In *Qual Life Res* (Vol. 26, pp. 1561-1569). Netherlands.
- Haagsma, J. A., Olij, B. F., Majdan, M., van Beeck, E. F., Vos, T., Castle, C. D., Dingels, Z. V., Fox, J. T., Hamilton, E. B., Liu, Z., Roberts, N. L. S., Sylte, D. O., Aremu, O., Barnighausen, T. W., Borzi, A. M., Briggs, A. M., Carrero, J. J., Cooper, C., El-Khatib, Z., Ellingsen, C. L., Fereshtehnejad, S. M., Filip, I., Fischer, F., Haro, J. M., Jonas, J. B., Kiadaliri, A. A., Koyanagi, A., Lunevicius, R., Meretoja, T. J., Mohammed, S., Pathak, A., Radfar, A., Rawaf, S., Rawaf, D. L., Riera, L. S., Shiue, I., Vasankari, T. J., James, S. L., & Polinder, S. (2020). Falls in older aged adults in 22 European countries: incidence, mortality and burden of disease from 1990 to 2017. In *Inj Prev* (Vol. 26, pp. i67-i74). England.
- Hörnquist, J. O. (1990). Quality of life: concept and assessment. *Scand J Soc Med*, 18(1), 69-79.
- Jeckel-Neto, E., Cunha, G., Neri, A., & Siqueira, M. (2002). Tratado de Geriatria e Gerontologia. In Guanabara (Ed.).
- Johnson, A. A., Shokhirev, M. N., & Shoshitaishvili, B. (2019). Revamping the evolutionary theories of aging. *Ageing Res Rev*, 55, 100947.
- Kang, H. G., Quach, L., Li, W., & Lipsitz, L. A. (2013). Stiffness control of balance during dual task and prospective falls in older adults: the MOBILIZE Boston Study. *Gait Posture*, 38(4), 757-763.
- Kanis, J. A., & Johnell, O. (2005). Requirements for DXA for the management of osteoporosis in Europe. *Osteoporos Int*, 16(3), 229-238.
- Kaplan, D., Furman, M. I., Pincus, S. M., Ryan, S. M., Lipsitz, L. A., & Goldberger, A. L. J. B. j. (1991). Aging and the complexity of cardiovascular dynamics. 59(4), 945-949.

- Kirkwood, T. B. J. N. (1977). Evolution of ageing. *270*(5635), 301-304.
- Kriete, A., Sokhansanj, B. A., Coppock, D. L., & West, G. B. J. A. r. r. (2006). Systems approaches to the networks of aging. *5*(4), 434-448.
- Kuo, A. D., Speers, R. A., Peterka, R. J., & Horak, F. B. (1998). Effect of altered sensory conditions on multivariate descriptors of human postural sway. *Exp Brain Res*, *128*, 185±195.
- Lacroix, A., Hortobagyi, T., Beurskens, R., & Granacher, U. (2017). Effects of Supervised vs. Unsupervised Training Programs on Balance and Muscle Strength in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. In *Sports Med* (Vol. 47, pp. 2341-2361). New Zealand.
- Lee, D. C., Artero, E. G., Sui, X., & Blair, S. N. (2010). Mortality trends in the general population: the importance of cardiorespiratory fitness. In *J Psychopharmacol* (Vol. 24, pp. 27-35). United States.
- Leitão, S. M., Oliveira, S. C. d., Rolim, L. R., Carvalho, R. P. d., Filho, J. M. C., & Junior, A. A. P. (2018). Epidemiologia das quedas entre idosos no Brasil: uma revisão integrativa de literatura. *Geriatrics, Gerontology and Aging*, *12*(3), 172-179.
- Lenardt, M. H., Setoguchi, L. S., Betiolli, S. E., Grden, C. R. B., de-Sousa, J. A. V., & Lourenço, T. M. (2019). Gait Speed and Occurrence of Falls in the Long-Lived Elderly. *Reme Revista Mineira de Enfermagem*, *23*.
- López-Otín, C., Blasco, M. A., Partridge, L., Serrano, M., & Kroemer, G. J. C. (2013). The hallmarks of aging. *153*(6), 1194-1217.
- Makovski, T. T., Schmitz, S., Zeegers, M. P., Stranges, S., & van den Akker, M. (2019). Multimorbidity and quality of life: Systematic literature review and meta-analysis. *Ageing Res Rev*, *53*, 100903.
- Manor, B., Costa, M. D., Hu, K., Newton, E., Starobinets, O., Kang, H. G., Peng, C., Novak, V., & Lipsitz, L. A. J. J. o. A. P. (2010). Physiological complexity and system adaptability: evidence from postural control dynamics of older adults. *109*(6), 1786-1791.
- Marengoni, A., Angleman, S., Melis, R., Mangialasche, F., Karp, A., Garmen, A., Meinow, B., & Fratiglioni, L. (2011). Aging with multimorbidity: a systematic review of the literature. In *Ageing Res Rev* (Vol. 10, pp. 430-439). England.
- Medawar, P. B. (1952). An unsolved problem of biology.
- Milanovic, Z., Pantelic, S., Trajkovic, N., Sporis, G., Kostic, R., & James, N. (2013). Age-related decrease in physical activity and functional fitness among elderly men and women. In *Clin Interv Aging* (Vol. 8, pp. 549-556). New Zealand.
- Milián, L., Chévez, F., & Leiva, E. (2014). *Manual de Medidas Antropométricas* (1 ed.). Costa Rica: SALTRA Marianela Rojas Garbanzo
- Miranda, K. A., Gouveia, É. R., Gouveia, B., Marques, A., Campos, P., Tinôco, A., Jurema, J., Kliegel, M., & Ihle, A. (2021). Sarcopenia and Physical Activity Predict Falls in Older Adults from Amazonas, Brazil (La sarcopenia y la actividad física predicen caídas en adultos mayores de Amazonas, Brasil) ; La sarcopenia y la actividad física predicen caídas en adultos mayores de Amazonas, Brasil (Sarcopenia and Physical Activity Predict Falls in Older Adults from Amazonas, Brazil) ; Sarcopenia e atividade física predizem quedas em idosos do Amazonas, Brasil.
- Moreland, B., Kakara, R., & Henry, A. (2020). Trends in Nonfatal Falls and Fall-

- Related Injuries Among Adults Aged ≥ 65 Years — United States, 2012–2018. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 69(27), 875-881.
- Mota, M. P., Figueiredo, P. A., & Duarte, J. A. (2004). Teorias biológicas do envelhecimento. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 2004(1), 81-110.
- Muenz, R. (2007). Aging and Demographic Change in European Societies: Main Trends and Alternative Policy Options [Versão eletrônica]. *Social Protection Discussion Papers and Notes, The World Bank* (39174), disponível em <https://econpapers.repec.org/paper/wbkhdnsu/39174.htm>.
- Nahas, M. V. (2017). *Atividade Física, Saúde Qualidade de Vida: Conceitos e Sugestões para um Estilo de Vida Ativo* (7 ed.). Florianópolis.
- Nunciato, A. C., Pereira, B. C., & Silva, A. B. (2012). Métodos de avaliação da capacidade física e qualidade de vida dos idosos: revisão de literatura. *Saúde em Revista*, 12(32), 41-48.
- OPAS, O. P.-A. d. S. (2018). Folha informativa - Envelhecimento e saúde. Consult. Janeiro 2021, disponível em https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5661:folha-informativa-envelhecimento-e-saude&Itemid=820
- Organização Mundial da Saúde, O. (2002). Cuidados Inovadores para Condições Crônicas.
- Organização Mundial da Saúde, O. (2010). *Relatório Global Da OMS Sobre Prevenção De Quedas Na Velhice*. São Paulo.
- Overstall, P. W. (2003). The use of balance training in elderly people with falls. *Reviews in Clinical Gerontology*, 13(2), 153-161.
- Page, M. J., Moher, D., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hrobjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L. A., Stewart, L. A., Thomas, J., Tricco, A. C., Welch, V. A., Whiting, P., & McKenzie, J. E. (2021). PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n160.
- Peeters, G. M., Jones, M., Byles, J., & Dobson, A. J. (2015). Long-term Consequences of Noninjurious and Injurious Falls on Well-being in Older Women. In *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* (Vol. 70, pp. 1519-1525). United States.
- Perera, S., Patel, K. V., Rosano, C., Rubin, S. M., Satterfield, S., Harris, T., Ensrud, K., Orwoll, E., Lee, C. G., Chandler, J. M., Newman, A. B., Cauley, J. A., Guralnik, J. M., Ferrucci, L., & Studenski, S. A. (2016). Gait Speed Predicts Incident Disability: A Pooled Analysis. In *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* (Vol. 71, pp. 63-71). United States.
- Perlmutter, M., & Hall, E. (1992). *Adult development and aging* (2 ed.). New York:: John Wiley & Sons, Inc. .
- Pimentel, W. R. T., Pagotto, V., Stopa, S. R., Hoffmann, M., Andrade, F. B., Souza Junior, P. R. B., Lima-Costa, M. F., & Menezes, R. L. (2018). Falls among Brazilian older adults living in urban areas: ELSI-Brazil. *Rev Saude Publica*, 52Suppl 2(Suppl 2), 12s.
- Rikli, R. E., & Jones, C. J. (1999). Development and Validation of a Functional

- Fitness Test for Community-Residing Older Adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 7(2), 129-161.
- Roger, V. L., Go, A. S., Lloyd-Jones, D. M., Benjamin, E. J., Berry, J. D., Borden, W. B., Bravata, D. M., Dai, S., Ford, E. S., Fox, C. S., Fullerton, H. J., Gillespie, C., Hailpern, S. M., Heit, J. A., Howard, V. J., Kissela, B. M., Kittner, S. J., Lackland, D. T., Lichtman, J. H., Lisabeth, L. D., Makuc, D. M., Marcus, G. M., Marelli, A., Matchar, D. B., Moy, C. S., Mozaffarian, D., Mussolino, M. E., Nichol, G., Paynter, N. P., Soliman, E. Z., Sorlie, P. D., Sotoodehnia, N., Turan, T. N., Virani, S. S., Wong, N. D., Woo, D., & Turner, M. B. (2012). Heart disease and stroke statistics--2012 update: a report from the American Heart Association. In *Circulation* (Vol. 125, pp. e2-e220). United States.
- Rose, D. J., Lucchese, N., & Wiersma, L. D. (2006). Development of a multidimensional balance scale for use with functionally independent older adults. In *Arch Phys Med Rehabil* (Vol. 87, pp. 1478-1485). United States.
- Sant'Anna, M. d. S. L., Priore, S. E., & Franceschini, S. d. C. C. (2009). [Methods of body composition evaluation in children]. *Revista Paulista de Pediatria*, 27(3), 315-321.
- Santos, S. R. d., Santos, I. B. d. C., Fernandes, M. d. G. M., & Henriques, M. E. R. M. J. R. L.-A. d. E. (2002). Qualidade de vida do idoso na comunidade: aplicação da escala de Flanagan. 10(6), 757-764.
- Saunders, D. H., Sanderson, M., Hayes, S., Kilrane, M., Greig, C. A., Brazzelli, M., & Mead, G. E. (2016). Physical fitness training for stroke patients. *Cochrane Database Syst Rev*, 3, CD003316.
- Shanholtzer, B. A., & Patterson, S. M. (2003). Use of bioelectrical impedance in hydration status assessment: reliability of a new tool in psychophysiology research. *International Journal of Psychophysiology*, 49(3), 217-226.
- Silva, A. d., Almeida, G. J., Cassilhas, R. C., Cohen, M., Peccin, M. S., Tufik, S., & Mell, M. T. d. (2008). Equilíbrio, Coordenação e Agilidade de Idosos Submetidos à Prática de Exercícios Físicos Resistidos. *Rev Bras Med Esporte* 14(2).
- Singh, P. P., Demmitt, B. A., Nath, R. D., & Brunet, A. (2019). The Genetics of Aging: A Vertebrate Perspective. *Cell*, 177(1), 200-220.
- Sousa, J. A. V. d., Stremel, A. I. F., Grden, C. R. B., Borges, P. K. d. O., Reche, P. M., & Silva, J. H. d. O. d. (2016). Risk of falls and associated factors in institutionalized elderly. *Revista da Rede de Enfermagem do Nordeste*, 17(3).
- Spirduso, W., Francies, K., & Macrae, P. (2005). *Physical dimensions of aging*. (2 ed.): Human kinetics publishers.
- Stoelben, K. J. V., Meereis, E. C. W., Soares, J. C., & Mota, C. B. (2016). Avaliação da Força Muscular de Diferentes Populações: Uma Revisão de Literatura. *Revista Brasileira de Ciências da Saúde*, 20(1), 61-70.
- Thiem, U., Klaaßen-Mielke, R., Trampisch, U., Moschny, A., Pientka, L., & Hinrichs, T. (2014). Falls and EQ-5D rated quality of life in community-dwelling seniors with concurrent chronic diseases: a cross-sectional study. *Thiem et al. Health and Quality of Life Outcomes*, 12(2), 1-7.
- Tomas, M. T., Galan-Mercant, A., Carnero, E. A., & Fernandes, B. (2017). Functional Capacity and Levels of Physical Activity in Aging: A 3-Year

- Follow-up. *Front Med (Lausanne)*, 4, 244.
- Toraman, A., & Yildirim, N. U. (2010). The falling risk and physical fitness in older people. In *Arch Gerontol Geriatr* (Vol. 51, pp. 222-226). Netherlands.
- United Nations Regional Information Center. (2019). Ageing. disponível em <https://www.un.org/en/sections/issues-depth/ageing/index.html>
- United Nations Regional Information Center, U. (2019). Envelhecimento. Consult. Dez de 2020, 2020, disponível em <https://unric.org/pt/envelhecimento/>
- Vasto, S., Scapagnini, G., Bulati, M., Candore, G., Castiglia, L., Colonna-Romano, G., Lio, D., Nuzzo, D., Pellicano, M., & Rizzo, C. J. F. B. (2010). Biomarkes of aging. 2(1), 392-402.
- Wells, J. C., & Fewtrell, M. S. (2006). Measuring body composition. In *Arch Dis Child* (Vol. 91, pp. 612-617). England.
- WHOQoL. (1994). The development of the World Health Organization quality of life assessment instrument (the WHOQOL). In *Quality of life assessment: International perspectives* (pp. 41-57): Springer.
- Williams, G. C. J. e. (1957). Pleiotropy, natural selection, and the evolution of senescence. 398-411.
- Winter, D. A. (1995). Human balance and posture standing and walking. *Gait&Posture*, 3, 193-214.
- World Health Organization. (2015). Relatório Mundial De Envelhecimento E Saúde
- World Health Organization, W. (2005). Envelhecimento ativo: Uma política de saúde [Versão eletrônica], disponível em http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/envelhecimento_ativo.pdf.