

UNIVERSIDADE SALGADO DE OLIVEIRA
Programa de Pós-graduação em Ciências da Atividade Física -
PPGCAF

JÚLIA ARAUJO DE FIGUEIREDO

RELAÇÃO ENTRE EXERCÍCIO FÍSICO, APTIDÃO
CARDIORRESPIRATÓRIA E QUEDA EM IDOSOS

Niterói
2022

JÚLIA ARAÚJO DE FIGUEIREDO

**A RELAÇÃO ENTRE EXERCÍCIO FÍSICO, APTIDÃO
CARDIORRESPIRATÓRIA E QUEDA EM IDOSOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Ciências da Atividade Física da Universidade Salgado de Oliveira (UNIVERSO), como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências da Atividade Física. Área de concentração: Biodinâmica da atividade física. Linha de pesquisa: Epidemiologia da atividade física, exercício e esporte.

Orientador: Prof. Dr. Aldair José de Oliveira

JÚLIA ARAUJO DE FIGUEIREDO

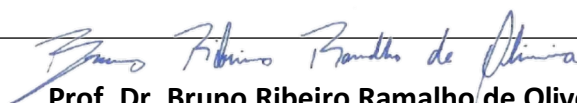
“RELAÇÃO ENTRE EXERCÍCIO FÍSICO, APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA E QUEDA EM IDOSOS.”

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Atividade Física da Universidade Salgado de Oliveira, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ciências da Atividade Física, aprovada no dia 09 de março de 2022 pela banca examinadora, composta pelos professores:



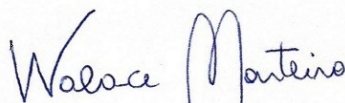
Prof. Dr. Aldair José de Oliveira

Professor do PPG em Ciências da Atividade Física da Universidade Salgado de Oliveira (UNIVERSO)



Prof. Dr. Bruno Ribeiro Ramalho de Oliveira

Professor da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)



Prof. Dr. Wallace David Monteiro

Professor do PPG em Ciências da Atividade Física da Universidade Salgado de Oliveira (UNIVERSO)

CIP - Catalogação na Publicação

F475 Figueiredo, Júlia Araujo
Relação entre exercício físico, aptidão cardiorrespiratória e queda em idosos. / Júlia Araujo Figueiredo. -- Niterói, RJ, 2022.

xii, 13-82.; il., color., grafs., tabs.
[Numeração da publicação: [i] – xii, 13-82].
Referências: P. 56-68.
Apêndice: P. 69-81
Anexo(s): P. 82

Orientador: PhD. Aldair José de Oliveira.
Dissertação (Mestrado em Ciências da Atividade Física) – Universidade Salgado de Oliveira, 2022.

1. Exercícios físicos para idosos. 2. Aptidão física em idosos – Função cardiorrespiratória. 3. Velhice - Queda. I. TÍTULO.

CDD 613 70446

Elaborado pela Biblioteca da Universo Niterói, com os dados fornecidos pelo (a) autor (a), sob a responsabilidade de Sirléia Rodrigues de Mattos - CRB-7/5230.

AGRADECIMENTO

O ano de 2021 não foi nada fácil para mim e estar aqui completando essa jornada e me tornando mestre em ciências da atividade física só me prova o quanto eu sou mais forte do que eu pensava. Entretanto, a minha fortaleza não está só em mim mesma, mas em toda a rede de apoio que tive e tenho para cumprir mais essa meta.

Em primeiro lugar, eu preciso agradecer a Deus que sempre me deu força, paciência e sabedoria para lidar com todas as dificuldades. Sem Ele eu com certeza não estaria aqui hoje. Também preciso agradecer a minha família que me apoia em diversos momentos e com atitudes simples. Seja no abraço quando eu choro, nas palavras de conforto ou até trazer uma caixa de chocolate enquanto escrevo a dissertação para amenizar a ansiedade. Vocês são minha base e meu amor por vocês não pode ser mensurado em palavras.

Agradeço também ao meu orientador. Esse cara é o máximo. Ele é o cara que liga em um sábado enquanto está cuidando da filha só para saber se o trabalho está andando e se está tudo certo. É também o cara que passa o dia comigo no laboratório ajudando nas análises e ainda me deixa ficar na casa dele até tarde para resolver tudo. Professor, você é minha inspiração. Se eu for metade da pesquisadora e professora que você é, eu já estarei muito satisfeita. Incluo nesse agradecimento a esposa dele que sempre me recebeu em sua casa e até me deu lanche.

Existem pessoas que são anjos na nossa vida e que Deus envia no momento certo. Eu não poderia aqui deixar de agradecer ao Magno que, quando eu pensei em desistir de estudar para o doutorado e me desanimei com mestrado, ele me ergueu com suas palavras de apoio e ajuda durante o processo. Te considero um irmão e não tenho palavras para expressar o quanto você foi importante nesse processo. Estendo esse agradecimento ao Andrew que me aturou por várias horas e ligações de vídeo tentando me ajudar nas análises. Esses meninos são de ouro.

Por fim, existem aqueles que estão no nosso dia a dia e que fazem a nossa vida mais leve. Aos meus amigos, vocês são parte importante nessa conclusão do mestrado. Obrigada por cada conversa, cada abraço e momentos divertidos. A vida seria muito monótona sem vocês. Citar o nome de todos seria injusto e tomaria algumas linhas. Mas o meu amor por todos é demonstrado todo dia. Também preciso agradecer a minha psicóloga por deixar meus dias mais leves e me ensinar a lidar com os problemas.

Acabando essa seção, eu agradeço a mim mesma. Por ser meu próprio abrigo e fortaleza, por não ter desistido. Olho para tudo que venho conquistando e sinto orgulho.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi investigar a relação entre exercício físico, aptidão cardiorrespiratória e queda em idosos. Utilizou-se no estudo duas técnicas metodológicas diferentes. A primeira consistiu em uma revisão sistemática e meta-análise de ensaios clínicos randomizados que relacionassem intervenção somente em exercício físico e queda em idosos através da busca em diversas bases de dados com descritores booleanos do PERIODO DE. A outra técnica baseou-se em um estudo transversal de base populacional com dados da Pesquisa Nacional de Saúde de 2019, cuja medida da ACR foi feita de modo indireto através de equação matemática. Justifica-se esse estudo por faltar meta-análises que observem somente o efeito do exercício na queda em idosos e por não obter estudos de base populacional na literatura que associem a ACR e queda em idosos. Os resultados encontrados sugerem que somente o exercício físico não foi suficiente para proteger contra quedas, porém o período de acompanhamento sem intervenção mostrou significância na proteção das quedas. Na outra abordagem, encontrou-se uma associação entre ACR moderada e alta e queda em idosos da população brasileira. Porém, no que tange a gravidade da queda, não foram encontradas associações entre a ACR e queda com fratura. Conclui-se então que somente o exercício físico pode não ser suficiente na proteção das quedas, mas ter bons níveis de ACR pode fazer um efeito protetor na queda em idosos.

Palavras chave: Envelhecimento; Acidentes; Vo2max; Atividade física.

ABSTRACT

The aim of this study was to investigate the relationship between physical exercise, cardiorespiratory fitness and falls in the elderly. Two different methodological techniques were used in the study. The first consisted of a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials that related intervention only in physical exercise and falls in the elderly by searching several databases with Boolean descriptors from PERIODO DE. The other technique was based on a cross-sectional population-based study with data from the 2019 National Health Survey, whose ACR measurement was made indirectly through a mathematical equation. This study is justified by the lack of meta-analyses that only observe the effect of exercise on falls in the elderly and because there are no population-based studies in the literature that associate CRF and falls in the elderly. The results found suggest that physical exercise alone was not enough to protect against falls, but the follow-up period without intervention showed significance in protecting against falls. In the other approach, an association was found between moderate and high ACR and falls in the elderly in the Brazilian population. However, regarding the severity of the fall, no associations were found between ACR and fall with fracture. It is therefore concluded that physical exercise alone may not be enough to protect against falls, but having good ACR levels can have a protective effect on falls in the elderly.

Keywords: Aging; accidents; Vo2max; Physical activity

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACR	Aptidão Cardiorrespiratória
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMC	Índice de Massa Corporal
OMS	Organização Mundial da Saúde
PA-R	Physical Activity Rating
PNS	Pesquisa Nacional de Saúde
SIPID	Sistema Integrado de Pesquisas Domiciliares
VO ² Máx	Volume de Oxigênio Máximo

LISTA DE ANEXOS

PA-R.....	83
Artigo publicado.....	83

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Gráfico floresta da razão da taxa de incidência de queda, usando meta-análise de efeito aleatório e Análise de subgrupos entre atividades únicas e atividades combinadas.

Figura 2 - Gráfico de funil mostrando SE e tamanho do efeito (razão de taxa de incidência) em ensaios de exercícios para prevenção de quedas.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Principais características dos estudos incluídos na revisão sistemática.

Tabela 2 - Análises descritivas das variáveis contínuas e categóricas.

Tabela 3 – Razão de chances e seus respectivos intervalos de confiança da associação entre ACR e episódio de queda.

Tabela 4- Razão de chances e seus respectivos intervalos de confiança da associação entre as variáveis de atividade física e gravidades de queda.

Tabela 5 - Pontuação da Escala PEDro para estudos selecionados.

IDENTIFICAÇÃO

INSTITUIÇÃO: Universidade Salgado de Oliveira – UNIVERSO

Endereço: Rua Marechal Deodoro, 217, 2º Andar – Centro – Niterói/RJ

Tel: (21) 2138-4927

E-mail: pgcaf@nt.universo.edu.br

PESQUISADOR: Júlia Araujo de Figueiredo

Endereço: Rua Marechal Deodoro, 217, 2º Andar – Centro – Niterói/RJ

Tel: (21)98586-4067

E-mail: julia.afgd@gmail.com

ORIENTADOR: Prof. Dr. Aldair José de Oliveira

Endereço: Rua Marechal Deodoro, 217, 2º Andar – Centro – Niterói/RJ

Tel: (21) 2138-4927

E-mail: oliveira.jose.aldair@gmail.com

INTRODUÇÃO.....	13
1. APROFUNDAMENTO TEÓRICO.....	15
1.1 Envelhecimento.....	15
1.2 Exercício físico e quedas em idosos.....	20
1.3 Efeitos do envelhecimento na Aptidão cardiorrespiratória.....	22
2. JUSTIFICATIVA.....	24
3. OBJETIVOS.....	26
3.1 Objetivo Geral.....	26
3.2 Objetivos Específicos.....	26
4. MÉTODOS.....	27
4.1.1 Método 1.....	27
4.1.2 Estratégia de Pesquisa e Critérios de Inclusão.....	28
4.1.3 Sínteses de Dados e Extração.....	29
4.1.4 Qualidade dos estudos.....	31
4.1.5 Meta-análise.....	31
4.2-2 Método 2.....	32
4.2-1 Desenho do estudo e amostragem.....	32
4.2-2 Questionário.....	32
4.2-3 Coleta de dados.....	33
4.2-4 Variáveis desfecho – Episódio de queda e consequências da queda.....	34
4.2-5 Variável exposição – Aptidão cardiorrespiratória.....	34
4.2-6 Covariáveis.....	35
4.2-7 Análise estatística.....	36
5. RESULTADOS.....	36
5.1-0 Resultado 1.....	36
5.1-1 Resultado 2.....	44
6. DISCUSSÃO.....	48
6.0-1 Discussão 1.....	48
6.0-2 Discussão 2.....	51
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	54
REFERÊNCIAS.....	55
APÊNDICE.....	68
ANEXO.....	83

As quedas são uma das maiores responsáveis pela mortalidade e morbidade de idosos (ALAMGIR; MUAZZAM; NASRULLAH, 2012). Segundo a Organização Mundial da Saúde, todo ano acontecem cerca de 424.000 quedas fatais na população mundial (WU; OUYANG, 2017). A cada três idosos com 65 anos ou mais, uma cairá pelo menos uma vez no ano (LORD et al., 1993). Um estudo de base populacional com a população brasileira mostrou prevalência de 7,8% de quedas na população idosa que resultaram na procura por serviços de saúde; Entre eles, 8,3% resultaram em fratura de quadril ou fêmur, sendo estas fraturas as principais causas de perda da independência, risco de institucionalização e morte (KREBS et al., 2016; PIMENTEL et al., 2018a).

O risco de ocorrer uma queda em um idoso pode ser influenciado por fatores intrínsecos, os quais são inerentes ao indivíduo, e extrínsecos, sendo aqueles encontrados no ambiente e que podem propiciar uma queda. Dentre os intrínsecos, destacam-se a idade, a qual é associada ao acidente de forma progressiva, o sexo, em que a literatura identifica que as mulheres têm maior chance de sofrer uma queda comparada aos homens, comorbidades que podem ser as doenças que tendem a influenciar no equilíbrio, cognição, tempo de reação (CLYNES et al., 2019; GAZIBARA et al., 2017b; SMITH et al., 2017; XU et al., 2019). Já os fatores extrínsecos são relacionados a ambientes frequentados e vividos por este idoso e que podem levá-lo a uma queda, tais como: espaços mal iluminados, degraus irregulares, pisos escorregadios (DE FIGUEIREDO; DA SILVA, 2020).

Devido à gravidade de uma queda para o idoso, inúmeros pesquisadores se voltaram a estudar a prevenção do acidente. A literatura aborda que a prática regular de exercícios físicos pode diminuir o risco de queda (EL-KHOURY et al., 2013; GILLESPIE et al., 2012; SHERRINGTON et al., 2008). Algumas meta-análises observaram esse efeito protetor dos exercícios físicos na queda, principalmente em estudos que executaram suas intervenções com foco em ganho de equilíbrio (LEE; KIM, 2017; SHERRINGTON et al., 2017; TRICCO et al., 2017). Entretanto, uma maior proteção foi percebida em estudos que utilizaram intervenção não somente em exercício físico, mas também em cuidados médicos e habituais (LEE; KIM, 2017; TRICCO et al., 2017).

Ainda que sejam estabelecidos na literatura científica os benefícios da prática regular de exercício físico no envelhecimento, pode-se observar, de acordo com a Pesquisa Nacional de Saúde de 2013, que aproximadamente 75% idosos brasileiros não praticam nenhum tipo de atividade física de lazer (MELO; LIMA, 2020). Entretanto, essa alta taxa de inatividade física

não foi suficiente para determinar uma associação com a queda em idosos mais jovens (FIGUEIREDO et al., 2022). Portanto, torna-se válido analisar a queda com outras valências mais completas que o exercício físico.

Sendo assim, a ACR é uma valência física que pode indicar o quão ativo fisicamente é um indivíduo (BOOTH et al., 2018; HURST et al., 2019; RUEGSEGGER; BOOTH, 2018). Contudo, é importante destacar que a ACR pode ser influenciada por outros aspectos que não somente o exercício físico, como idade, sexo e genética (BOUCHARD et al., 1998). Além disso, ela também é associada à prevenção de doenças, principalmente cardiovasculares (AL-MALLAH; SAKR; AL-QUNAIBET, 2018; TARP et al., 2019; VAINSELBOIM et al., 2019; VAINSELBOIM; LIMA; MYERS, 2019). Nos idosos, um bom nível de ACR é caracterizado por retardar o envelhecimento cognitivo e proteção neural, podendo influenciar no equilíbrio e pensamentos rápidos, consequentemente na proteção de quedas (LARSEN et al., 2020; MEKARI et al., 2019).

Entretanto, embora a ACR seja uma valência importante no público idoso, pode-se observar uma escassez de estudos na literatura científica que associem a ACR e queda em idosos, principalmente estudos de base populacional. Assim como ainda não é bem estabelecida na literatura a relação entre a intervenção somente em exercício físico e queda em idosos. Portanto, com intuito de melhora no entendimento e prescrição de exercícios para diminuir o risco de queda em idosos, o presente trabalho objetiva estabelecer a associação entre ACR e queda em idosos da população brasileira. Além disso, o presente estudo também objetiva estabelecer a relação entre intervenção somente em exercício físico e queda em idosos.

1- APROFUNDAMENTO TEÓRICO

1.1- Envelhecimento

A expectativa de vida vem aumentando com o passar do tempo na maioria dos países desenvolvidos (KONTIS et al., 2017). Pode-se destacar que o controle de doenças infecciosas, através da introdução de antibióticos e vacinas, está intimamente ligado à redução da mortalidade e aumento dessa expectativa de vida (MCKEOWN; BROWN; RECORD, 1972; MCKEOWN; RECORD, 1962). No Brasil, até a década de 1930, diversas doenças transmissíveis eram as maiores responsáveis pela mortalidade da população. Entretanto, em meados do século XX, melhorias no saneamento básico e no atendimento a saúde proporcionaram melhora na sobrevivência. Não obstante, viu-se um aumento de doenças crônicas não transmissíveis (PRATA, 1992).

Dado estes eventos históricos importantes, entende-se que o crescimento populacional mundial é uma crescente devido, principalmente, ao aumento da expectativa de vida. No Brasil, em 1960, a população era composta por 3,3 milhões e no ano de 2010 houve um salto para 20,5 milhões de habitantes (IBGE, 2013). Para 2024 e 2060 projeções indicam que 12,7% e 33,7% da população terão 60 anos ou mais, respectivamente (IBGE, 2013). Essa tendência de aumento nos dados nacionais também é observada em países desenvolvidos. Na Espanha, por exemplo, para cada mil habitantes, em 2010, 7999 eram pessoas com 65 anos ou mais. A previsão é que para 2050 esse número salte para 16.049 (AMARO; AFONSO, 2018). Em nível mundial, a quantidade de indivíduos idosos era de 8,5% da população total em 1980 e foi para 12,7%, em 2017. A previsão é que continue havendo aumento ao longo das próximas décadas, chegando a 16,4% em 2030 e 21,3% em 2050 (UNFPA, 2012).

Visto que os idosos estão compondo grande parte da população, inúmeros pesquisadores tem se voltado para esta área buscando entender o fenômeno do envelhecimento. A Organização Mundial da Saúde indica que em países desenvolvidos, a população idosa é a que possui idade igual ou superior a 65 anos, enquanto que em países subdesenvolvidos, a partir dos 60 anos (AGEING, 2002). Entretanto, não é somente a idade cronológica que define o envelhecer. Dois indivíduos com a mesma idade cronológica podem exibir trajetórias diferentes, mostrando que a idade biológica também tem sua importância e deve ser considerada (KHAN; SINGER; VAUGHAN, 2017).

O envelhecimento biológico tem seu início na quarta década de vida e está ligado a processos dinâmicos e progressivos no qual ocorrem alterações no metabolismo e nas propriedades celulares. Sendo este um processo natural e ocorrido nas esferas biológica,

psicológica e social, pode-se dizer que estas mudanças tendem a ocasionar maior vulnerabilidade e incidência de processos patológicos (DZIEHCIAŻ; FILIP, 2014).

Nesse contexto, a literatura pondera que o envelhecimento traz consigo perda de massa muscular progressiva, resultando em uma perda significativa de força a partir da sexta década de vida (PÍCOLI; FIGUEIREDO; PATRIZZI, 2011). Homens e mulheres tendem a perder 1% a 2% de massa muscular por ano, após 50 anos de idade (BUFORD et al., 2010). Este prejuízo deve-se, mormente, a dois fatores: redução do número e do tamanho de fibras musculares (MARÇAL et al., 2015). As razões explicativas para esta perda progressiva de massa muscular são ainda desconhecidas, porém alguns comportamentos do corpo parecem estar ligados a isto, tais como: sedentarismo, estresse oxidativo nas fibras musculares, reduções de hormônios, principalmente testosterona, entre outros, auxiliando no processo de alteração das fibras musculares, contribuindo para a perda de massa muscular (LARSSON et al., 2019).

Embora o a redução de massa muscular seja importante, um dos declínios talvez mais significativos nesta fase seja o cognitivo. Sabe-se que o hipocampo é a parte do cérebro responsável pela consolidação da aprendizagem, memória e regula certos comportamentos emocionais, como medo e ansiedade (SHIVARAMA SHETTY; SAJIKUMAR, 2017). Com o envelhecimento, esta estrutura torna-se vulnerável, o que resulta em déficits na memória, atenção e aprendizado (SHIVARAMA SHETTY; SAJIKUMAR, 2017). Esta vulnerabilidade se dá, possivelmente, pela perda de volume do hipocampo devido à diminuição neuronal e de conexão sináptica na estrutura. Essas reduções sugerem que o cérebro, com o passar do tempo, sofre um processo de desaceleração, pois há uma diminuição na capacidade das células em realizar disparos de alta frequência (ABDELKARIM et al., 2019). Entretanto, alguns comportamentos saudáveis podem retardar o envelhecimento e os prejuízos fisiológicos encontrados nesta fase. Entre eles, destaca-se a atividade física, alimentação saudável, o acesso à educação e estimulação cognitiva, pois esses comportamentos estimulam a neurogênese e sinaptogênese (KLIMOVA; VALIS; KUČA, 2017).

Dentro desse contexto, o estudo de estilo de vida nesse público se torna ainda mais relevante, pois os déficits acarretados pelo envelhecimento, juntamente com maus comportamentos, podem trazer inúmeros prejuízos aos idosos, não só em patologias crônicas, mas também em acidentes no dia a dia.

1.2- Definições e causas de episódios de queda em idosos

Ao iniciar uma investigação sobre episódio de queda em idosos, vê-se que não há um consenso na literatura acerca da definição do acidente, pois a percepção do indivíduo diante deste problema varia de acordo com a cultura e a sociedade em que vive (BAILEY; JONES; GOODALL, 2014). Entretanto, uma das explicações mais utilizadas e aceitas na literatura científica para quedas foi a de Gibson (1987), que a descreve como um acontecimento inesperado que resulta em diferença na posição inicial do indivíduo para um nível mais baixo, sem que tenha havido uma intercorrência decisiva, como síncope ou acidentes inevitáveis (GIBSON, 1987).

Outra definição a ser destacada é a sugerida por Lach e colaboradores (1991, p.198), que definem as quedas como “... uma inesperada perda de equilíbrio do indivíduo resultando em vir a descansar no chão ou em algum outro objeto abaixo do nível do joelho” (LACH et al., 1991). Outro exemplo é destacado por Tideiksaar (2002, p.15), que descrevem as quedas como “... qualquer evento no qual a pessoa sem cuidado ou atenção venha a descansar no chão ou algum outro nível mais baixo, como uma cadeira, o vaso sanitário ou a cama” (TIDEIKSAAR, 2002). Além disso, uma descrição importante a ser citada é a recomendada pelo grupo europeu ProFaNe (Rede Européia de Prevenção às Quedas), a qual sugere que a definição mais apropriada para as quedas é: “um evento inesperado, no qual o indivíduo venha a ficar no chão, no piso ou em um nível inferior” (LAMB et al., 2005). Contudo, nos relatórios dessa instituição, relacionados à prevenção de quedas, uma versão mais completa é utilizada, definindo a queda como “vir inadvertidamente ficar no solo ou em outro nível inferior, excluindo mudanças de posição intencionais para se apoiar em móveis, paredes ou outros objetos”(ORGANIZATION, 2010).

Assim como há divergência entre os pesquisadores quanto à definição das quedas, os idosos e profissionais da saúde também não possuem conceito claro deste tema. Por isso, comumente as palavras “escorregar”, “tropeçar” e “quedas” são utilizadas com o mesmo significado, entretanto são episódios diferentes (ZECEVIC et al., 2006). Deste modo, sugere-se que ao questionar idosos sobre a queda, utilizem-se as palavras ditas acima complementando dizendo que o dito episódio deve ter levado o indivíduo a parar em um nível inferior ou no chão (LAMB et al., 2005).

As quedas em idosos têm como implicações, além de prováveis fraturas e risco de morte, o medo de cair, a restrição de atividades, o declínio na saúde e o aumento do risco de hospitalização geram não apenas prejuízo físico e psicológico, mas também aumento dos

custos com os cuidados de saúde, expressos pela utilização de vários serviços especializados e, principalmente, pelo aumento das hospitalizações (PATEL; ACKERMANN, 2018; SCUCCATO, 2018). O estudo de Pimentel e colaboradores (2018) com idosos da população brasileira, utilizando a Pesquisa Nacional de Saúde, revelou que a prevalência de quedas com a necessidade de procurar serviços de saúde foi de 7,8%, ou seja, um em cada 12 idosos precisaram procurar um atendimento de emergência devido a um episódio de queda (PIMENTEL et al., 2018a).

Ao analisar as possíveis causas ou fatores que possibilitem as quedas em idosos, podem-se dividir em dois grupos: Intrínsecos e extrínsecos. O primeiro que se refere à questão biológica inerente ao idoso, enquanto que o segundo representa a interação do indivíduo com o ambiente. Dentro do contexto biológico, existe uma relação entre idade, sexo e a ocorrência de quedas, uma vez que quanto maior a idade, maiores são as chances de acontecer o acidente (GAZIBARA et al., 2017a; PIMENTEL et al., 2018a; SMITH et al., 2017). O sexo feminino também possui maior possibilidade devido a maior propensão a doenças ósseas e reumatológicas (SMITH et al., 2017). Ademais, o maior indicativo de queda também está associado aos idosos divorciados ou separados (PIMENTEL et al., 2018a; SIQUEIRA et al., 2007). Em relação aos fatores extrínsecos, analisar o ambiente vivido por esse idoso é de suma importância para que não se apresentem riscos para o mesmo. Portanto, baixa iluminação, degraus altos ou estreitos, pisos escorregadios podem aumentar a chance de quedas, não só dentro da moradia, mas também em ruas. Por isso, são necessárias políticas públicas nesse sentido, diminuindo riscos do idoso sofrer o acidente (DE FIGUEIREDO; DA SILVA, 2020).

Outro ponto importante associado ao risco de quedas em idosos são determinadas doenças. A depressão, por exemplo, leva o indivíduo a um declínio funcional, a baixa confiança, maior fragilidade, podendo contribuir para este quadro de queda (LOHMAN; MEZUK; DUMENCI, 2017). Já o Acidente Vascular Cerebral (AVC) pode ter como consequência a falta de equilíbrio, gerando alto risco de queda, além de possíveis sequelas que prejudicam a marcha e a coordenação motora, influenciando no risco do acidente (XU et al., 2018). Idosos com doenças osteomioarticulares, como a artrite reumatoide, apresentam maior risco de queda devido à fraqueza muscular, rigidez ou dor articular e desordens no equilíbrio e na marcha (CLYNES et al., 2019). O estudo de Souza Soares e colaboradores (2014), sendo de base populacional, mostrou que residir sozinho, ter sintomas depressivos,

tontura e artrite são fatores associados a inúmeros episódios de queda, sendo necessário um maior cuidado com idosos que se encontrem nestas condições (SOARES et al., 2014).

1.3- Exercício físico e quedas em idosos

A literatura científica mostra que o exercício físico ajuda no controle e na prevenção de quedas (EL-KHOURY et al., 2013; GILLESPIE et al., 2012; SHERRINGTON et al., 2008). Paralelo a isso, idosos fisicamente ativos parecem ter menos medo do acidente e menor redução de mobilidade, equilíbrio e habilidade para marcha quando comparados aos inativos fisicamente (PADOIN et al., 2010). Em contrapartida, idosos inativos possuem menor mobilidade e maior propensão a quedas (GUIMARÃES et al., 2004). No entanto, existem diversos tipos de exercícios físicos e cabe um estudo mais aprofundado a respeito do benefício de cada um para este quesito.

O treinamento resistido é considerado como qualquer protocolo de treinamento de força em que o indivíduo exercite um músculo contra uma força externa e que a intensidade seja ajustada segundo a especificidade de cada um (PAPA; DONG; HASSAN, 2017). Este tipo de exercício físico ajuda a combater a perda de massa e força muscular, um efeito decorrente do envelhecimento. Além disso, o fortalecimento muscular pode gerar benefícios no equilíbrio, mobilidade funcional e prevenção de quedas (FRAGALA et al., 2019). Evidências demonstram que a partir de seis semanas de treinamento resistido melhoram o equilíbrio estático e dinâmico em idosos (GONZALEZ et al., 2014).

O exercício aeróbico, também muito utilizado e procurado por indivíduos idosos, é caracterizado predominantemente em atividades de longas durações e intensidade leves e moderadas, sendo que sua ativação ocorre de forma lenta e levando em média de 1 a 3 minutos (MCARDLE; KATCH; KATCH, 2015). Existem diversos tipos de atividades aeróbicas e a caminhada é uma das atividades mais recomendadas para idosos e com maior aderência dos mesmos. Um estudo cujo objetivo era avaliar a mobilidade funcional, habilidade de levantar e sentar, medo de cair e qualidade de vida observou que os praticantes de um programa de caminhada possuíram melhores resultados em todas essas valências comparadas com idosos inativos (DA SILVA; DE OLIVEIRA; ALFIERI, 2018). Já no estudo de Ozaki e colaboradores (2019) observou que dezessete semanas de um programa de caminhada progressiva pode aumentar o tamanho do músculo da coxa e a força para adultos mais velhos (OZAKI et al., 2019).

É importante destacar que, independente do treinamento, quando o objetivo do treinamento é ganho de equilíbrio, ele pode ser benéfico para reduzir a queda em idosos. Nesse sentido, um estudo mostrou que indivíduos com, pelo menos, 70 anos que participaram de um programa de exercício de força e equilíbrio por 12 meses tiveram menos quedas do que o grupo que não recebeu intervenção (LIU-AMBROSE et al., 2019). Esse benefício pode estar associado ao aumento da força muscular provocado pelo exercício físico, principalmente o resistido (MARQUES et al., 2017).

Quanto à intensidade, baixa prevalência de queda foi observada em idosos praticantes de um programa de exercício físico de baixa intensidade contendo trabalhos aeróbios, sensório-motores, de flexibilidade, equilíbrio, força, resistência em se manter em atividades diárias, relaxamento, ritmo e dança para a terceira idade, mostrando que exercícios físicos que simulem a vida diária e melhorem a capacidade funcional do idoso são fundamentais para diminuição no número e no risco de quedas (BECK et al., 2011) et al., 2011). Ainda em relação a programas de exercícios físicos, meta-análises mostraram que exercícios combinados com foco em equilíbrio e com volume mais alto têm maior efeito protetor nas quedas para o público idoso (LEE; KIM, 2017; SHERRINGTON et al., 2017; TRICCO et al., 2017).

A meta-análise de Lee e Kim (2017), utilizando estudos com idosos institucionalizados, intervenção em exercício físico e objetivando avaliar o efeito do exercício isolado ou combinado com outras intervenções de queda, verificou um papel de proteção do exercício físico na queda em idosos. Entretanto, intervenções com exercícios isolados foram menos eficazes do que os exercícios físicos combinados com duas ou mais intervenções de queda, como medicação, alteração ambiental, ajuda de mobilidade e consultas pós-queda para controlar os fatores de risco de quedas (LEE; KIM, 2017).

Neste sentido, Tricco e colaboradores, utilizando diversas intervenções de prevenção de quedas em idosos, observaram associação tanto entre o exercício físico sozinho, como a combinação de intervenções no menor risco de queda. Entretanto, combinações de intervenções (exercícios físicos, modificação ambiental, tratamento da visão e suplementação de vitamina D) foram associadas à prevenção de quedas mais graves. Além disso, a combinação provavelmente mais eficaz foi de exercício físico e tratamento de visão (TRICCO et al., 2017).

Por outro lado, Sherrington e colaboradores (2017) com o objetivo de testar o efeito preventivo do exercício físico nas quedas em idosos moradores da comunidade, perceberam que o exercício físico como única intervenção pode ser eficaz na redução de quedas em idosos com e déficits cognitivos. No entanto, eles observaram que programas de exercício com foco em ganho de equilíbrio e com intensidades mais altas foram mais eficazes (SHERRINGTON et al., 2017).

1.4- Efeitos do envelhecimento na Aptidão cardiorrespiratória

A aptidão cardiorrespiratória (ACR) também é conhecida como capacidade aeróbia ($VO_{2máx}$) (HARBER et al., 2017). Sua explicação começou a ser descrita muitos anos atrás quando Hill e Lupton (1923) a definiram como a quantidade máxima de oxigênio (O_2) que pode ser recolhido, transportado e utilizado durante o exercício físico envolvendo grande massa muscular. A partir do momento em que começou a ser estudada, a ACR foi associada com inúmeras variáveis fisiológicas, doenças e até a mortalidade (HARBER et al., 2017; PINTO et al., 2014).

Dados mostram que a ACR tem papel importante na redução e prevenção de doenças cardiovasculares, hipertensão, diabetes, infarto do miocárdio, acidente vascular cerebral e até no câncer (AL-MALLAH; SAKR; AL-QUNAIBET, 2018; TARP et al., 2019; VAINSELBOIM et al., 2019; VAINSELBOIM; LIMA; MYERS, 2019). Adicionado a isso, estudos têm visto associação da ACR com a cognição e doenças neurodegenerativas. O estudo de Sobol e colaboradores (2018) mostrou que alterações no VO_2 máximo após 16 semanas de treinamento aeróbio de moderada à alta intensidade parecem estar associadas a mudanças na cognição e sintomas neuropsiquiátricos em indivíduos acima de 50 anos (SOBOL et al., 2018). Ainda nesse sentido, a saúde mental parece diferir em função do nível de ACR em adultos (LUDYGA et al., 2020). Já em pessoas mais velhas, a baixa aptidão cardiorrespiratória foi associada a um risco aumentado de demência, além de retardar a doença e aumentar a longevidade após o diagnóstico (KURL et al., 2018; TARI et al., 2019). Essas informações mostram que a capacidade aeróbia é de extrema importância para o ser humano e, em idosos, essa valência sofre algumas alterações.

Sabe-se que o envelhecimento acarreta diversos prejuízos cognitivos que aumentam com o passar do tempo (SHIVARAMA SHETTY; SAJIKUMAR, 2017). Entretanto, a ACR em idosos tem mostrado uma associação com a função executiva, sendo esta definida como um termo abrangente para a organização do cérebro na resolução de problemas, trabalho,

pensamentos rápidos (MEKARI et al., 2019). Isso porque a ACR parece aumentar o fluxo sanguíneo cerebral e manter a integridade neuronal (LARSEN et al., 2020). Além disso, a função executiva e o equilíbrio parecem exercer um importante papel na marcha, devido ao auxílio que essas valências exercem no posicionamento preciso dos pés (CAETANO et al., 2019). Assim, idosos com uma boa ACR podem reduzir os efeitos deletérios do envelhecimento no cérebro (MEKARI et al., 2019).

É consolidado na literatura a associação entre ACR e o exercício físico devido, principalmente, ao exercício gerar melhoria na capacidade de transportar oxigênio e na difusão de oxigênio para os músculos em durante alguma atividade (BOOTH et al., 2018; HURST et al., 2019; RUEGSEGGER; BOOTH, 2018). Entretanto, alguns fatores intrínsecos também podem influenciar na ACR, tais como: sexo, estado de saúde, genética e idade (BOUCHARD et al., 1998). Sendo assim, torna-se importante destacar que durante o envelhecimento, a cada 10 anos de vida, há um declínio progressivo de 5% a 10% da ACR (MEDICINE, 2009). Adicionado a isso, algumas alterações também podem ser observadas no VO_{2max} de idosos, principalmente devido a mudanças no débito cardíaco e na redução da capacidade oxidativa dos músculos em idosos (DA SILVA, 2017; PATERSON et al., 2004; ZAMPA, 2009), culminando assim em maior risco de queda e perda da independência (DA SILVA, 2017; TAYLOR, 2014).

A ACR pode ser medida de diversas formas. A mais conhecida, e também considerada padrão ouro, é através da medição direta do VO_{2max} , que pode ser dada a partir da captação máxima de oxigênio durante exercícios de grande massa muscular (KÖNIGSTEIN et al., 2018; LAUKKANEN; KURL; SALONEN, 2002; MEDICINE; EHRMAN, 2010; POOLE; JONES, 2017). Entretanto, Poole e Jones (2017) apresentam algumas limitações deste método, principalmente em idosos e indivíduos que não tenham experiência em teste de exercício físico ou até populações de pacientes menos motivadas podem parar de se exercitar antes que seu VO_{2max} seja alcançado (POOLE; JONES, 2017). Adicionado a isso, este método é extremamente caro e, portanto, comumente inviável em estudos de base populacional (KAMINSKY et al., 2019). Outro método, com a intenção de não levar o indivíduo a sua exaustão máxima, é o teste submáximo, o qual reduz o incômodo do paciente durante o teste, e também o custo da avaliação da ACR (FLEG et al., 2000). Neste tipo de teste, o VO_{2max} é estimado a partir de uma equação de regressão dos valores observados de frequência cardíaca durante e após o exercício (TAMMELIN; NÄYHÄ; RINTAMÄKI, 2004). Também podem ser implementadas outras variáveis na equação, como Índice de massa corporal, sexo e idade

(GEORGE et al., 2000; KLINE et al., 1987). No entanto, ainda assim é preciso que os participantes estejam motivados durante o exercício físico (FLEG et al., 2000).

Ao realizar estudos epidemiológicos com grandes populações, pesquisadores desenvolveram técnicas de estimativa da ACR sem realizar o esforço físico (AINSWORTH, 1992; BRUCE; KUSUMI; HOSMER, 1973; HEIL et al., 1995; JACKSON et al., 1990; MARANHÃO NETO; LOURENÇO; FARINATTI, 2004; WHALEY et al., 1995; WIER et al., 2006). Estas técnicas sem exercício físico se baseiam em equações de fácil aplicação e que levam em consideração fatores que influenciam direta ou indiretamente na ACR, tais como: atividade física relatada, sexo, idade, Índice de Massa Corporal e em alguns casos a frequência cardíaca de repouso (STAMATAKIS et al., 2013). Além disso, este método de predição da ACR através de equação é validado, aplicável e recomendado em estudos de base populacional (KAMINSKY et al., 2019).

2. JUSTIFICATIVA

A queda é o acidente mais comum entre idosos, podendo levar a hospitalização e até mortalidade dos mesmos (BERKOVÁ; BERKA, 2018). De acordo com a Organização Mundial de Saúde, cerca de 424.000 quedas fatais acontecem todos anos (WU; OUYANG, 2017). Nos Estados Unidos, em 2012, ocorreram 24.190 lesões fatais 3,2 milhões de lesões não fatais relacionadas a quedas em adultos maiores de 65 anos (BURNS; STEVENS; LEE, 2016). As quedas tratadas clinicamente entre idosos, especialmente entre mulheres idosas, estão associadas a custos econômicos substanciais (BURNS; STEVENS; LEE, 2016). O serviço médico em um estado Austrália atendeu 324.060 pacientes idosos com quedas entre 2010 e 2017. 78% precisaram ser transportadas de ambulância para o hospital, o que gerou mais gastos médicos (COX et al., 2018). No Brasil não é diferente, um estudo utilizando a Pesquisa Nacional de Saúde mostrou que 1 em cada 12 idosos sofreram uma queda que resultou em procura pelo serviço de saúde. Dentre os idosos que relataram quedas, 8,3% resultaram em fratura de quadril ou fêmur, das quais 44,3% necessitaram de cirurgia (PIMENTEL et al., 2018a).

Além de todos os custos médicos consequentes da queda, as lesões geradas por esse trauma podem levar a prejuízos físicos e psicológicos devido ao aumento do risco de institucionalização, tornando-os mais dependentes, menos ativos fisicamente, com mais dificuldades para realizar tarefas cotidianas (SCUCCATO, 2018). Sendo assim, as implicações da queda podem acarretar em declínio na capacidade funcional dos indivíduos, prejudicando, assim, a qualidade de vida e saúde desses idosos (OLIVEIRA; NOSSA; MOTA-PINTO, 2019).

Em relação à capacidade funcional, a ACR é um dos determinantes da mesma e da função executiva em idosos (STRASSER; BURTSCHER, 2018). Além disso, a ACR é um dos componentes da aptidão física de extrema importância, pois baixos níveis desta valência indicam maior propensão a doenças cardiovasculares e mortalidade por outras doenças não transmissíveis, como o câncer (AL-MALLAH; SAKR; AL-QUNAIBET, 2018; MANDSAGER et al., 2018). Neste sentido, estudar esta valência fisiológica em idosos se torna importante pela relação com o raciocínio e planejamento de movimentos (STRASSER; BURTSCHER, 2018). Alguns estudos com roedores mostraram que uma alta ACR e práticas de exercícios promovem aumento dos níveis de proteína do fator neurotrófico derivado do cérebro (BDNF) no hipocampo (BERCHTOLD et al., 2005; NEEPER et al., 1995;

VAYNMAN; YING; GOMEZ-PINILLA, 2004), induzem plasticidade sináptica (CHRISTIE et al., 2008; FARMER et al., 2004), e melhoram os processos de aprendizagem e memória dependentes do hipocampo (FORDYCE; WEHNER, 1993; VAYNMAN; YING; GOMEZ-PINILLA, 2004).

No que tange a queda, a ACR parece ser um importante fator de proteção nas quedas em adultos em geral (MERTZ et al., 2010). Nesse contexto, é considerável destacar que, com o envelhecimento, há um declínio de mais de 10% da ACR a cada 10 anos de vida (DE OLIVEIRA BRITO et al., 2014; DURSTINE, 2009), o que contribui para perda de oxigenação nos músculos e no cérebro, aumentando o risco de queda nestas pessoas (MARINHO et al., 2020).

Em contrapartida, a prática de exercícios físicos entre idosos tem se mostrado benéfica no aumento dos níveis de ACR, pois há melhora no desempenho físico, na habilidade de caminhada, diminuindo o risco de ocorrer queda (HURST et al., 2019; LEE; STONE, 2020). No entanto, a associação entre a ACR e queda não é clara na literatura, pois são escassos estudos epidemiológicos acerca deste tema, principalmente pela limitação metodológica de formas de se obter dados precisos da ACR com populações amostrais grandes (MARANHÃO NETO et al., 2017). Assim, justifica-se utilizar as equações sem exercício físico, especialmente em pesquisas com grandes populações, por se tratar de um método mais viável e com boa validade. Entretanto, ACR é um importante indicador de saúde e há uma escassez de estudos que relacionem esta variável com a queda em idosos.

Além disso, a literatura aborda que a prática de exercícios físicos regulares promove proteção para queda e diminui o risco do acidente (MARTINS et al., 2016; RODRIGUES; BARBEITO; JUNIOR, 2016). Por isso, torna-se importante ter meta-análises e revisões sistemáticas nesta área, afim de obter aprofundamento na temática, avaliando a qualidade dos estudos e alcançar informações necessárias. Deste modo, este trabalho pretende enriquecer a saúde pública, principalmente a saúde do idoso, com informações novas e importantes para este público.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral:

- Investigar a relação entre o exercício físico, a aptidão cardiorrespiratória e a queda em idosos.

3.2 Objetivos Específicos:

- Investigar o efeito protetor do exercício físico na queda em idosos;
- Investigar a associação entre os níveis de ACR da população idosa brasileira e o episódio de queda;
- Investigar a associação entre os níveis de ACR da população idosa brasileira e a gravidade da queda.

4. MÉTODOS

O propósito deste trabalho consiste em investigar a relação entre exercício físico, Aptidão Cardiorrespiratória e queda em idosos. Para tanto, a presente dissertação teve duas abordagens metodologicamente distintas. A primeira abordagem se trata de uma revisão sistemática e meta-análise com objetivo de investigar o efeito do exercício físico na queda em idosos. Já a segunda aborda uma pesquisa transversal de caráter observacional objetivando investigar a associação entre os níveis de ACR da população idosa brasileira e o episódio de queda. A primeira seção metodológica apresentada a seguir será referente à primeira abordagem, enquanto a segunda seção se referirá à segunda abordagem.

4.1-1. Método 1

Esta revisão sistemática foi realizada de acordo com as diretrizes de Itens de Relatório Preferenciais para Revisões Sistemáticas e Meta-análises (PRISMA), e o protocolo foi registrado no banco de dados do Registro Prospectivo Internacional de Revisões Sistemáticas (PROSPERO) (Registro nº CRD42020197589).

4.1-2. Estratégia de Pesquisa e Critérios de Inclusão

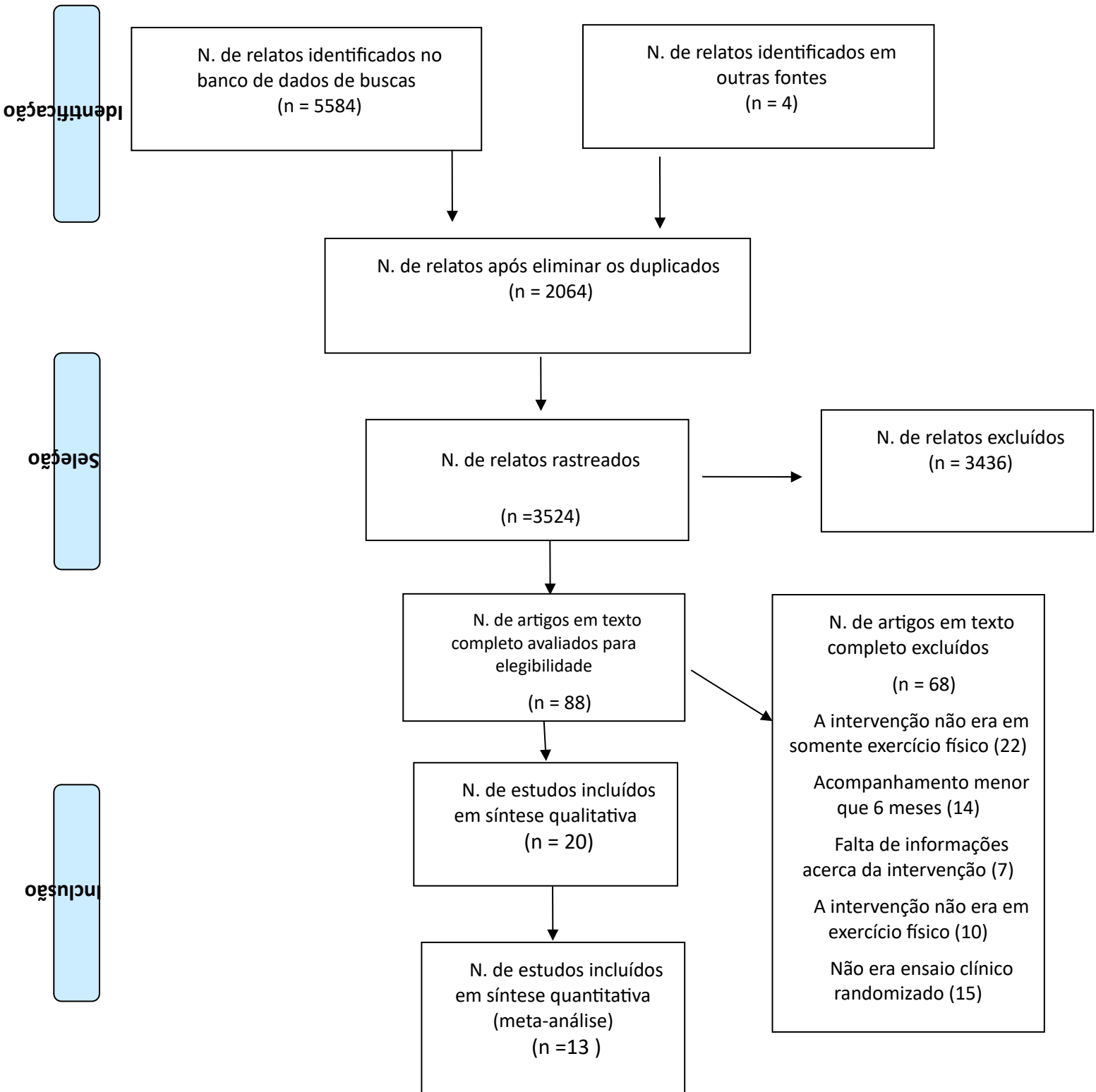
O presente estudo utilizou as seguintes bases de dados: Sportdiscuss, Pubmed, Scopus, Web of Science, Cochrane. Foram buscados artigos com publicações até fevereiro de 2021, de acordo com a estratégia PICOS. As palavras foram, então, verificadas nos glossários das áreas das ciências da saúde "Medical SubjectHeadings" - MeSH e Descritores em Ciências da Saúde - DeCS. O idioma inglês foi utilizado na estratégia de busca para abranger um maior número de estudos. Assim, os artigos em títulos e resumos foram extraídos da seguinte expressão booleana: (((Older adults) AND (Exercise)) AND (Accidental falls)) AND (Randomized Controlled Trial). Posteriormente, aqueles que atenderam aos seguintes critérios de inclusão foram selecionados para análise subsequente: Ensaios clínicos randomizados de acompanhamento com intervenção somente em exercícios físicos em idosos com mais de 60 anos em todos os locais; A intervenção deve durar pelo menos dois meses e em exercícios físicos; Esses idosos devem ser acompanhados por pelo menos um ano durante todo estudo, e com mínimo de 6 meses após a intervenção; Estudo com resultados de quedas em idosos e com acompanhamento mínimo antes do início da intervenção de 6 meses. Artigos com pouca informação sobre a intervenção e / ou desfecho foram excluídos; os estudos que foram realizados com populações específicas ou que continham uma amostra com um grande

número de indivíduos com doenças neurodegenerativas, como idosos com Parkinson, Alzheimer, AVC, entre outros também foram excluídos.

4.1-3. Sínteses de Dados e Extração

Caso o título e o resumo apresentassem dúvidas quanto aos critérios de inclusão, os revisores acessavam o texto completo para avaliação. Se a dúvida permanecesse, um terceiro revisor era admitido. Nos momentos em que os textos não estavam todos na íntegra, optou-se por entrar em contato com o primeiro autor por e-mail.

As pesquisas iniciais mostraram um total de 5888 artigos (SportDiscus n = 40, Scopus = 3535, Web of Science n = 111, Pubmed n = 884, Cochrane n = 553). As duplicatas foram então excluídas. Posteriormente, os títulos e resumos foram acessados para identificação de compatibilidade inicial; 88 artigos foram compatíveis com os critérios de inclusão iniciais, resultando no resgate do texto completo na íntegra. Destes, 13 eram elegíveis e 75 foram excluídos por uma série de fatores não se enquadrarem nos critérios de inclusão. O fluxograma do estudo é mostrado a seguir.

Fluxograma dos estudos

4.1-4. Qualidade dos estudos

A escala PEDro (Physiotherapy Evidence Database) foi utilizada para verificar a qualidade metodológica dos estudos, que consiste em obter uma pontuação entre 0 e 10 pontos, em que os artigos são classificados em onze itens. Porém, o primeiro item não é contabilizado, pois é um item que avalia a validade externa do estudo. Esse item foi incluído para que todos os itens da escala Delphi fossem representados na escala PEDro, embora o objetivo desta escala não seja avaliar a validade externa dos estudos. De acordo com o modelo, a pontuação só será concedida quando um critério for atendido. Dois avaliadores independentes avaliaram cada item e, quando houve discordância na avaliação dos itens em questão, um terceiro avaliador fez a arbitragem final (SHIWA et al., 2011).

4.1-5. Meta-análise

Os procedimentos de meta-análise foram realizados para investigar o efeito do exercício físico e o efeito do acompanhamento posterior à intervenção nas quedas em idosos. Intervalos de confiança não padronizados ponderados e de 95% (IC 95%) foram calculados usando meta-análise de efeito aleatório, utilizando como medida de efeito a razão da taxa de incidência. Posteriormente, realizou-se uma análise de subgrupos para investigar se

intervenções singulares (um único tipo de exercício físico) e combinadas (combinação de, pelo menos, dois tipos de exercícios físicos) teriam efeitos distintos na queda. A meta-regressão foi realizada para investigar o papel do tempo de acompanhamento e da qualidade dos estudos no efeito do exercício físico sobre a queda. A heterogeneidade foi calculada usando a estatística I^2 , que indica a proporção da variabilidade entre os estudos que não pode ser atribuída apenas ao acaso. O *forest plot* e *funil plot* foram utilizados para representar a razão da taxa de incidência de queda e a Análise de subgrupos. Todas as análises foram conduzidas usando o pacote META do software R versão 4.1.2.

4.2-0 Método 2

4.2-1 Desenho do estudo e amostragem

A Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) é uma investigação de base populacional, de âmbito nacional da população brasileira residente em seus próprios domicílios, que foi realizada pelo ministério da saúde em parceria com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) no ano de 2019. Faz parte do Sistema Integrado de Pesquisas Domiciliares (SIPD) do IBGE (SZWARCOWALD et al., 2014). A realização do estudo de campo da PNS aconteceu no período entre os meses de agosto de 2019 e março de 2020.

A população alvo da PNS consistiu de brasileiros de 15 anos ou mais de idade, moradores de domicílios particulares permanentes. A amostra da pesquisa excluiu as áreas com quantidade escassa de população e/ou características peculiares (quartéis, bases militares, alojamentos, acampamentos, embarcações, penitenciárias, colônias penais, presídios, cadeias, asilos, orfanatos, conventos e hospitais). O espaço amostral da PNS é constituído por uma subamostra da Amostra Mestra do SIPD do IBGE, cuja abrangência geográfica foi constituída pelos setores censitários da Base Operacional Geográfica do Censo Demográfico de 2010, exceto os muito pequenos ou especiais (SOUZA-JÚNIOR et al., 2015). O projeto da PNS foi aprovado na Comissão Nacional de Ética em Pesquisa e aprovado sob o Parecer nº 3.529.376, emitido em 23 de agosto de 2019. Todos os entrevistados assinaram Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O presente estudo restringirá sua amostra somente à população idosa do estudo (60 anos ou mais). Além disso, serão excluídos idosos com deficiências físicas. O acesso ao banco de dados será obtido através do site do IBGE, onde os microdados serão baixados e convertidos em planilha eletrônica no formato CSV, para que posteriormente as análises sejam efetuadas.

4.2-2 Questionário

O questionário da PNS foi subdividido em três partes (domiciliar, moradores do domicílio e individual). A primeira parte do questionário foi respondida pelo morador identificado como responsável pelo domicílio. Já a segunda parte do questionário era respondida por um residente do domicílio maior de 18 anos, que fosse capaz de informar sobre a situação socioeconômica e de saúde de todos os moradores daquela habitação. Em relação à parte individual, esta era respondida por um morador com 15 ou mais anos de idade, selecionado

aleatoriamente entre todos os moradores elegíveis. Além disso, outro morador não pôde responder pelo que foi escolhido. Entretanto, o indivíduo com menos de 18 anos não era autorizado a responder as questões sobre violências, doenças transmissíveis, atividade sexual, relações e condições de trabalho, e atendimento médico, sendo estas questões respondidas apenas por adultos maiores de idade. A construção do questionário foi baseada na primeira edição da PNS em 2013 e, embora a maior parte do questionário mantivesse comparabilidade com a edição de 2013, algumas alterações foram realizadas em alguns blocos. Foram realizadas diversas reuniões com especialistas e representantes da área da saúde para revisão do questionário e, posteriormente, verificação de semântica e melhora do fluxo das questões (STOPA et al., 2020). O questionário da PNS de 2019 encontra-se disponível online no endereço: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/instrumentos_de_coleta/doc5569.pdf

4.2-3 Coleta de dados

O trabalho de campo da PNS foi realizado por agentes de coleta das informações, supervisores e coordenadores do IBGE. O treinamento e o material de capacitação do pessoal de campo foram feitos em parceria com o Ministério da Saúde. Em primeiro momento, foram treinados os coordenadores das unidades estaduais do IBGE por meio de oficina presencial concretizada na cidade de Bento Gonçalves, RS. Estes coordenadores repassaram o conteúdo do treinamento aos supervisores e agentes de coleta (STOPA et al., 2020).

A coleta de dados foi obtida com a utilização de dispositivos móveis de coleta (DMC), programados para “pulos” sobre itens do questionário e para análise crítica das variáveis. Quando o agente de coleta chegava ao domicílio, o contato com o responsável ou outro morador do mesmo era feito e era explicado o objetivo, procedimentos de coleta de dados e a importância de participar da pesquisa. Em seguida, o agente de coleta tomava nota de todos os moradores daquele estabelecimento, independente do consentimento em participar do estudo. Dado consentimento, identificava-se o morador que proveria as informações sobre os questionários domiciliar e de todos os moradores do domicílio, além do sorteio do(a) morador(a) de 15 anos e mais para responder à entrevista individual. As entrevistas foram agendadas segundo o horário mais conveniente para os moradores. Foram previstas duas ou mais visitas em cada domicílio (STOPA et al., 2020).

4.2-4 Variáveis desfecho – Episódio de queda e consequências da queda

O desfecho episódio de queda foi investigado através da questão: “*Nos últimos doze meses, o(a) sr(a) teve alguma queda?*”, a qual se apresenta como uma variável dicotômica (Queda/ Sem queda), em que as pessoas que não relataram não sofrer queda foram utilizadas como referência. Já para o segundo desfecho, um compilado de questões foi usado, sendo estas: “*Nos últimos doze meses, na ocasião dessa(s) queda(s) ocorrida(s) o(a) sr(a) procurou o serviço de saúde?*”; “*Na ocasião dessa(s) queda(s) nos últimos doze meses, o(a) sr(a) fraturou quadril ou fêmur?*”. Assim, a variável ‘gravidades da queda’ será formada através da união destas perguntas e será categorizada em Três possibilidades: a) Queda; b) Queda com procura médica; c) Queda com fratura, sendo a primeira opção utilizada como referência por ser aquela com menor gravidade.

4.2-5 Variável exposição – Aptidão cardiorrespiratória

A aptidão cardiorrespiratória foi investigada a partir da equação sem exercício de Wier e colaboradores, a qual será inserida informações acerca do sexo, idade, Índice de Massa Corporal (IMC) e nível de atividade física da amostra, a ser relatada a partir da escala PA-R (*Physical Activity Rating*). A escolha/ dessa equação foi baseada do estudo de Maranhão Neto e colaboradores (2017), o qual mostrou que sua utilização é viável no público idoso, pois pode fornecer uma predição próxima do valor real. A equação é demonstrada a seguir:

$$VO_{2m\acute{a}x} = 57.402 + [1.396 * (PA - R)] - [0,372 * (idade \text{ em anos})] - [0,683 * (IMC)] \\ + 8.596(\text{sexo}; 0 = Mulher, 1 = Homem)$$

A prática de atividade física foi extraída através de diversas perguntas do questionário acerca da frequência, duração e prática de atividade física em seus diferentes domínios (lazer, deslocamento, ocupacional e doméstico). Para cada um desses, foram construídos escores de prática de atividade física multiplicando-se a frequência semanal pelo tempo de duração nos dias em que a atividade era realizada.

- *Physical Activity Rating* (PA-R)

Trata-se de uma escala progressiva baseada em inquéritos telefônicos. As informações serão codificadas recebendo um valor de 0 (zero) à 7 (sete) representando o tipo, volume e intensidade de atividade física relatada, considerando os últimos 12 meses. Indivíduos com “pontuação zero” foram classificados como “inativos fisicamente”; aqueles com 1 ponto como “levemente ativo”; aqueles de 2 a 3 como “moderadamente ativos” e aqueles com 4

pontos ou mais nos níveis serão de moderada a alta intensidade, com diferentes volumes. A escala encontra-se em anexo ao final do texto.

Para análise da prática de atividade física foram utilizadas as seguintes questões: *“Nos últimos doze meses, o(a) Sr(a) praticou algum tipo de exercício físico ou esporte?(não considere fisioterapia)”*; *“Quantos dias por semana o(a) Sr(a) costuma (costumava) praticar exercício físico ou esporte?”*; *“Em geral, no dia que o(a) Sr(a) pratica (praticava) exercício físico ou esporte quanto tempo dura (durava) essa atividade?”*; *“Qual o exercício físico ou esporte que o(a) Sr(a) pratica(praticava) com mais frequência?”*. *“Nas suas atividades domésticas, o(a) Sr(a) faz faxina pesada, carrega peso ou faz outra atividade pesada que requer esforço físico intenso?”*; *“Em uma semana normal, nas suas atividades domésticas, em quantos dias o(a) Sr(a) faz faxina pesada ou realiza atividades que requerem esforço físico intenso?”*.

A classificação da ACR foi obtida através de decis, sendo utilizado o ponto de corte para muito baixa aptidão o percentil 20, baixa aptidão até 40, até o percentil 60 será nomeado como moderada aptidão, até o percentil 80 como alta aptidão e o percentil 80 em diante como muito alta aptidão. Esses valores foram sugeridos pela o Medicine & Ehrman, (2010) e Neto e colaboradores, (2019).

4.2-6 Covariáveis

As covariáveis incluídas na análise foram Idade, Sexo, Percepção do Estado de Saúde, Estado Civil, raça/cor da pele (branco, negro e pardo) e condições de saúde autorreferidas (Depressão, Acidente Vascular Cerebral, Reumatismo, Artite), pois, segundo a literatura, estas podem influenciar o desfecho (CUEVAS-TRISAN, 2017; LOHMAN; MEZUK; DUMENCI, 2017; MANSFIELD; INNESS; MCILROY, 2018; PIMENTEL et al., 2018b; SIQUEIRA et al., 2007; SMITH et al., 2018; SOARES et al., 2014). No que se refere ao convívio marital, será utilizada a seguinte pergunta do questionário *“Qual estado civil do sr(a)?”*, afim de se observar se os indivíduos vivenciavam uma relação marital. O estado de saúde autorrelatado será investigado através da seguinte pergunta: *“De um modo geral, como é o seu estado de saúde?”*. As perguntas utilizadas para avaliar comorbidade no idoso serão: a) *“Algum médico já lhe deu o diagnóstico de AVC (Acidente Vascular cerebral) ou derrame?”*; b) *“Algum médico já lhe deu o diagnóstico de artrite ou reumatismo?”*; c) *“Algum médico ou profissional de saúde mental (como psiquiatra ou psicólogo) já lhe deu o diagnóstico de depressão?”*.

4.2-7 Análise estatística

Para examinar se há associação entre as variáveis estudadas foram realizadas Regressões de acordo com a exposição e desfecho. As covariáveis serão ajustadas para todos os modelos finais. Na análise entre ACR e queda foi executada regressão logística, enquanto entre ACR e gravidades de queda foi realizada regressão multinomial.

Foram calculadas média e desvio padrão para as variáveis contínuas. Análises inferenciais foram feitas com o objetivo de auxiliar no processo decisório de inclusão das variáveis nos modelos. Assim, para as variáveis categóricas foram utilizados os testes qui-quadrado e de *fisher*. Para as variáveis contínuas foi utilizado o teste *t student* para relacioná-las com episódio de queda e a análise de variância (ANOVA) para as gravidades de queda. Todas as análises foram executadas no software R versão 3.4.2.

5. RESULTADOS

A partir do objetivo estabelecido neste estudo, a seção de resultados contará com duas divisões. O primeiro tópico se tratará dos resultados da revisão sistemática e meta-análise com objetivo de investigar o efeito do exercício físico na queda em idosos. Já o segundo abordará os resultados da pesquisa transversal de caráter observacional objetivando investigar a associação entre os níveis de ACR da população idosa brasileira e o episódio de queda.

5.1-0 Resultado 1

Esta revisão sistemática reuniu e sintetizou estudos de 13 países, publicados entre os anos de 2004 e 2019. A maioria dos estudos abrangeu idosos com 70 anos ou mais (n= 7). Outro ponto importante é que apenas quatro estudos utilizaram apenas mulheres na amostra. Em relação à intervenção, mais de um grupo experimental foi observado em alguns artigos (n=6) cujos objetivos eram comparar diferentes programas de exercícios físicos. Além disso, o treinamento de força e equilíbrio em protocolos (n=9) e tai chi chuan (n=7) foram amplamente observados. A duração da intervenção variou de três a seis meses. No entanto, um único estudo teve uma intervenção de dois anos. A duração da sessão de exercícios predominou em 60 minutos (n=11). Quanto à frequência, a maioria das intervenções foi realizada duas vezes por semana (n=11). Alguns estudos incentivam os participantes a realizar exercícios com a maior frequência possível em casa (n=3). Dos 13 estudos selecionados, seis não encontraram diferenças significativas na redução de queda (Tabela 1).

Ao considerar os escores escolares do PEDro, apenas um estudo obteve 4 pontos, sendo este o escore alcançado. A maioria dos estudos marcou 6 pontos (n = 6). Um estudo obteve nove pontos, sendo este o maior escore presente nesta revisão. Detalhes relacionados aos aspectos metodológicos de cada estudo podem ser vistos na Tabela 2.

Tabela 1 - Principais características dos estudos incluídos na revisão sistemática

n	1º Autor / Ano	País	Amostr a (n)	Popula ção Idosos	Grupo Intervenç ão (Exercício s)	Duraç ão da intervenç ão (meses)	Duração da sessão de exercício (minutos)	Frequên cia do exercício (Por semana)	Intensida de	Grupo Controle	Acompanham ento (meses)	Escala PeDro (total)
1	Arrieta, 2019	Espa nha	81 (I: 42 C: 39)	70 anos ou mais	Força + Equilíbrio	6	60	2	Moderada a vigorosa	Atividades de baixa intensidade	6	5
2	Eggenb erger, 2015	Suíç a	47 (IA:15; IB: 17 C: 15)	70 anos ou mais	Group A: Video game de dança Group B: caminhada na esteira + exercícios de memória + treinamento cognitivo	6	30	2	Moderada a vigorosa	Simple caminhada ou corrida na esteira	12	6
3	Fitzharr is, 2010	Aust rália	1090 (I: 541 C: 549)	70 anos ou mais	Força + equilíbrio	3,45	60	1	--	Cuidado usual	18	5
4	Freiberg er, 2007	Ale manha	217 (IA: 65; IB: 69; C: 83)	70 anos ou mais	IA: Força+equilibr io+coordenaçã o motora IB: Força+resistên cia+flexibilida de	4	60	2	--	Sem intervenção	12	8

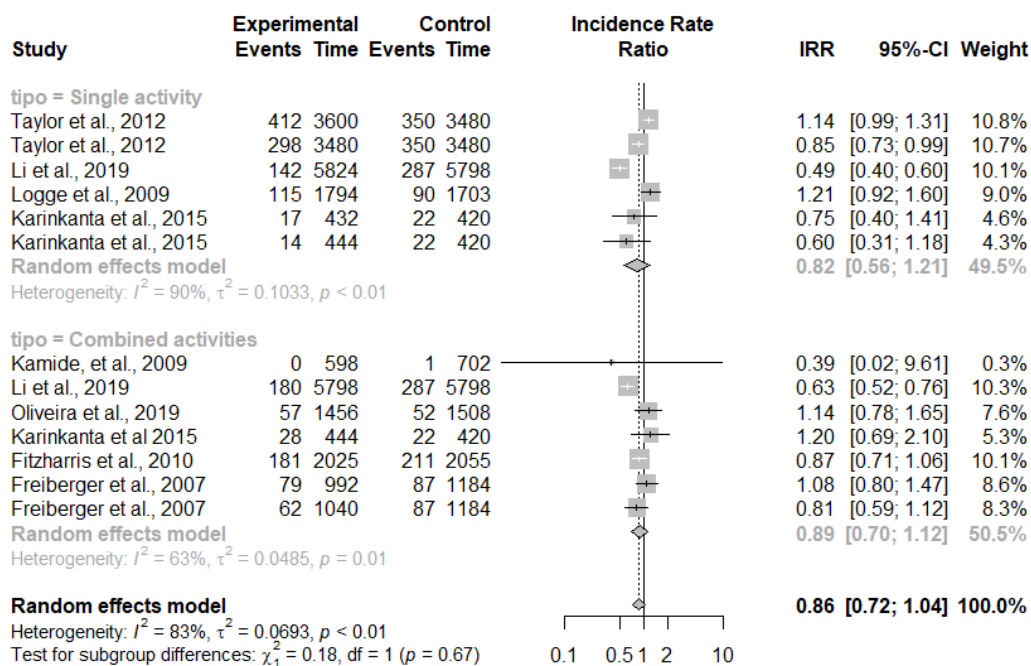
5	Gawler, 2016	Ingl aterra	830 (IA:181 IB:179 C: 258)	65 anos ou mais	Grupo A: Força + Equilíbrio + Flexibilidade + Tai Chi Chuan; Grupo B: Fortalecimento muscular + Equilíbrio + caminhada	6	A: 60 B: 30	A: 2 B: 3	Moderada	Cuidados habituais	24	5
6	Grahn Kronhed, 2009	Suéc ia	73 (I: 37 C: 36)	Mulheres entre 61 e 81 anos	Força+Equilíbrio+alongamento	4	60	2	Moderada	Mesmos níveis de atividade física antes do estudo	12	7
7	Hwang, 2016	Chin a	334 (IA: 167 IB: 167)	60 anos ou mais	Grupo A: Tai Chi Chuan; Grupo B: alongamento + fortalecimento muscular + equilíbrio	6	A e B: 60	A e B: 1	--	--	12	7
8	Iiffe, 2015	Ingl aterra	1254 (IA:410; IB: 387; C:457)	65 anos ou mais	A:Força B: Força + equilíbrio	6	A:	A:3 B:1	Moderada a vigorosa	Cuidados usuais	24	6
9	Kamide , 2009	Japã o	50 (I: 23 C: 27)	60 anos ou mais	Exercícios em casa: alongamento + força + equilíbrio + impacto	6	60	3	Moderada	Atividades diárias habituais	12	6
10	Karikanta, 2015	Finl ândia	149 (IA:37; IB: 37; IC: 38; C: 37)	Mulheres entre 70 e 78 anos	A: Resistência; B: Salto de equilíbrio; D: Combinação de treinos	12	--	3	Moderada	Mesmos níveis de atividade física antes do estudo	60	6
11	Kim, 2014	Japã o	103 (I: 51 C: 52)	Mulheres com 70 anos ou mais	Equilíbrio + força + faixa de resistência + apoio de	3	60	2	Moderada a vigorosa	Aula de promoção a saúde	9	6

					cadeira							
1 2	Li, 2019	EU A	670 (IA: 223 IB: 224 C: 223)	70 anos ou mais	Grupo A: tai chi chuan + exercícios variados Grupo B: aeróbico + força + equilíbrio + flexibilidade	6	60	2	--	Alongament o e relaxamento	6	7
1 3	Liu- Ambrose, 2008	Can adá	74 (I: 36; C: 38)	70 anos ou mais	Força + equilíbrio	6	30	3	--	Cuidados usuais	12	7
1 4	Logge, 2009	País es baixos	269 (I: 138 C:131)	70 anos ou mais	tai chi chuan	4	60	2	--	Cuidados usuais	12	5
1 5	Oliveira , 2019	Aust rália	114 (I: 56 C: 58)	60 anos ou mais	caminhada + força + tai chi	6	60	2	--	Folheto de prevenção de quedas.	6	6
1 6	Rosend ahl, 2008	Suéc ia	191 (I: 91; C: 100)	65 anos ou mais	Força + equilíbrio + capacidade de marcha	3	45	2	Alta	Terapia ocupacional	6	6
1 7	Shigem atsu, 2008	Japã o	39 (IA: 20 IB: 19)	65 a 74 anos	Grupo A: exercício de step Grupo B: força + equilíbrio	4	A: 70 B: 40	A e B: 2	Moderada a vigorosa	--	14	4
1 8	Suzuki, 2004	Japã o	44 (I: 22 C: 22)	Mulhere s com mais de 73 anos	Alongame nto + Força + equilíbrio e marcha + resistência + tai chi	6	60	3	Moderada	Folheto e orientações sobre prevenção de quedas.	20	6
1 9	Taylor, 2012	Nov a Zelândia	528 (IA: 180 IB: 174 C: 174).	65 anos ou mais	Grupo A e B: aulas de tai chi chuan	5	60	A: 1; B: 2	--	Alongament o e exercícios de baixa intensidade	17	6
2	Uusi-	Finl	175 (I:	Mulhere	força +	24	60	2	--	Manter o	24	9

0	Rasi, 2017	ândia	86 C: 89)	s entre 70 e 80 anos.	equilíbrio + agilidade + mobilidade + plano de exercícios em casa	mesmo nível de atividade física pré estudo.
--: Foi utilizado quando o critério não foi informado pelo autor. IRM: 1 Repetição Máxima I: Intervenção C: Grupo controle						

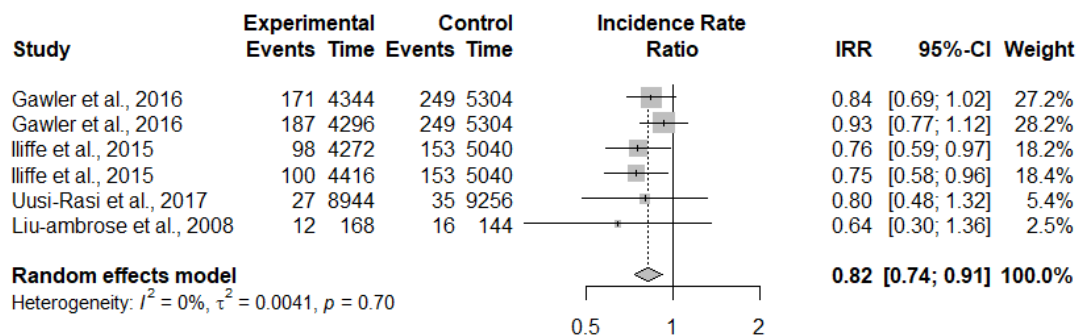
O efeito de exercícios físicos sobre a razão da taxa de incidência de queda em idosos foi expresso em 0,86 (IC 95% 0,72 a 1,04, 13 comparações). O efeito de exercícios únicos foi de 0,82 (IC 95% 0,56 a 1,21, 6 comparações), enquanto que o efeito de exercícios combinados foi de 0,89 (IC 95% 0,70 a 1,12, 7 comparações). Essas e outras informações podem ser observadas na figura 1.

Figura 1: Gráfico floresta da razão da taxa de incidência de queda, usando meta-análise de feito aleatório e Análise de subgrupos entre atividades únicas e atividades combinadas.



O efeito do exercício físico após a exposição no acompanhamento sobre a razão da taxa de incidência de queda em idosos foi expresso em 0,82 (IC 95% 0,74 a 0,91, 6 comparações). Essas e outras informações podem ser observadas na figura 2.

Figura 2: Gráfico floresta da razão da taxa de incidência de queda, usando meta-análise de efeito aleatório – Período de acompanhamento



A meta regressão feita como forma de análise de sensibilidade encontrou que o período de acompanhamento não fez influência no efeito do exercício físico na queda 0,0008 (IC 95%, -0.0092 a 0.0107). Entretanto, outra meta regressão feita também como forma de análise de sensibilidade mostrou que a qualidade dos estudos se apresentou como um agente influenciador no efeito do exercício na queda -0,1907 (IC 95%, -0.2974 a 0.0840).

A inspeção visual dos gráficos de funil sugeriu que alguma assimetria e, portanto, uma possibilidade de pequenos efeitos de estudo nos estudos analisados. Cabe destacar que estudos menos precisos, com pequenas amostras, encontram-se na parte mais larga no funil. Neste caso, somente um estudo possui essa característica. Maiores detalhes podem ser observados na Figura 2.

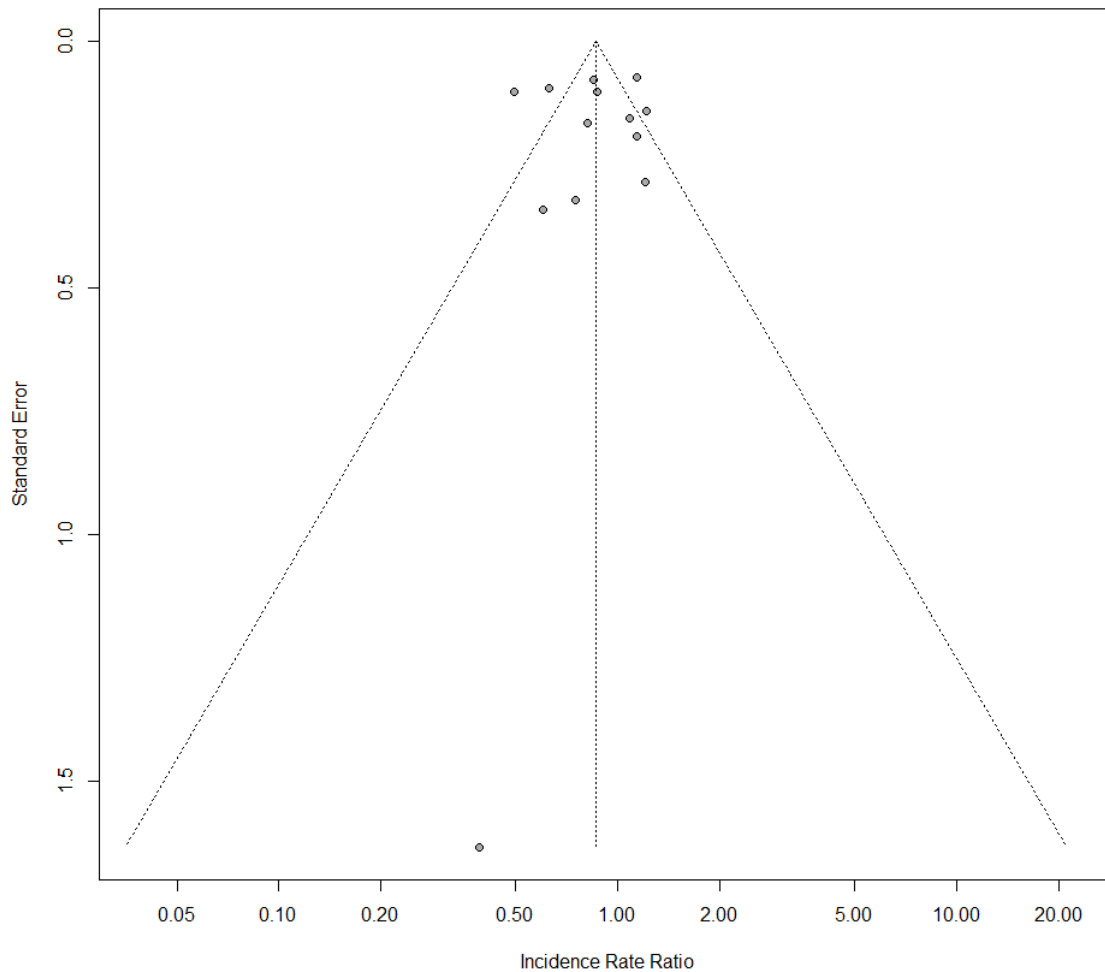


Figura 2. Gráfico de funil mostrando SE e tamanho do efeito (razão de taxa de incidência) em ensaios de exercícios para prevenção de quedas.

5.1-1 Resultados 2

A amostra foi composta de 22.728 idosos com idade média de 70 ± 8 anos. Dentro deste grupo, os homens apresentaram maior episódio de queda do que as mulheres (68%). Além disso, 78% da amostra que apresentou episódio de queda foi considerada inativa fisicamente, entretanto a aptidão cardiorrespiratória da maior parte do grupo era moderada (59%). Dentre as gravidades da queda, aqueles que apresentaram queda com fratura eram, em sua maioria, homens (74%), idosos inativos fisicamente (88%) e com moderada aptidão cardiorrespiratória (48%). A Tabela 2 descreve maiores detalhes sobre as variáveis.

Tabela 2. Análises descritivas das variáveis contínuas e categóricas.

Variáveis Categóricas	Episódio de queda N (%)		P*	Tipos de queda N (%)			P**
	Não	Sim		Queda sem gravidade	Queda com procura médica	Queda com fratura	
Sexo			≤0,0001				0,095
Masculino	10001 (53)	2534 (68)		1449 (67)	1005 (69)	80 (74)	
Feminino	8990 (47)	1203 (32)		725 (33)	451 (31)	27 (26)	
PAR			≤0,0001				0,11
Inativos	13277 (72)	2836 (78)		1654 (79)	1093(78)	89 (88)	
Moderadamente ativos	4438 (24)	683 (19)		394 (18)	280 (20)	9 (9)	
Muito ativos	698 (4)	97 (3)		57 (3)	37 (2)	3 (3)	
ACR			≤0,0001				0,002
Baixa	3351 (18)	1078 (30)		600 (28)	435 (31)	43 (42)	
Moderada	11120 (60)	2164 (59)		1287 (61)	828 (58)	49 (48)	
Alta	4043 (22)	404 (11)		233 (11)	161 (11)	10 (10)	
Cor/Raça			0,43				
Branco	8327 (44)	1574 (42)		870 (40)	650 (45)	54 (50)	
Preto	2043 (11)	412 (11)		253 (12)	146 (10)	13 (12)	
Amarelo	173 (1)	31 (0,8)		23(1,1)	7 (0,5)	1 (1)	
Pardo	8311 (44)	1690 (45)		1016 (47)	636 (44)	38 (36)	
Indígena	135 (0,7)	30 (0,8)		12 (0,6)	17 (1)	1 (1)	
Estado Civil			≤0,0001				≤0,00 01
Casado	8669 (46)	1277 (34)		764 (35)	484 (33)	29 (27)	
Divorciado	2069 (11)	419 (11)		240 (11)	174 (12)	5 (5)	
Viúvo	4738 (25)	1346 (36)		737 (34)	554 (38)	55 (51)	

Solteiro	3515 (18)	695 (19)		433 (20)	244 (17)	18 (17)	
Estado de saúde AR			$\leq 0,0001$				0,76
Bom	12327 (70)	1759 (47)		1004 (46)	704 (48)	51 (48)	
Regular	5511 (29)	1449 (39)		860 (40)	547 (38)	42 (39)	
Ruim	1153 (6)	529 (14)		310(14)	205 (14)	14 (13)	
Diagnóstico de AVC			$\leq 0,0001$				0,86
Sim	911 (5)	360 (10)		205 (9)	145 (10)	10 (9)	
Não	18080 (95)	3377 (90)		1969 (91)	1311 (90)	97 (91)	
Diagnóstico de artrite			$\leq 0,0001$				0,21
Sim	3011 (16)	1014 (27)		574 (26)	404 (28)	36 (34)	
Não	15980 (84)	2723 (73)		1600 (74)	1052 (72)	71 (66)	
Diagnóstico de depressão			$\leq 0,0001$				0,67
Sim	1712 (9)	654 (18)		371 (17)	265 (18)	18 (17)	
Não	17279 (91)	3083 (82)		1803 (83)	1191 (82)	89 (83)	
Variável Contínua	Média/DP	Média/DP	F*				F**
Idade	69,63±7,66	71,86±8,55	0,001	71,57±8,48	72,06±8,56	74,94±9,31	0,89
IMC	26,35±4,58	26,35±4,91	0,001	26,75±4,99	26,51±4,79	26,08±4,60	0,15

DP = Desvio padrão; F* = Valor de T obtido através do teste T, tendo a variável episódio de queda como dependente; P* = Valor de P obtido através do teste qui-quadrado, tendo a variável episódio de queda como dependente; F** = Valor de F obtido através da análise de variância, tendo a variável gravidade de queda como dependente; P** = Valor de P obtido através do teste qui-quadrado, tendo a variável gravidades de queda como dependente.

Ao realizar a associação entre ACR e episódio de queda através de regressão logística, foram encontradas associações negativas significativas tanto no modelo bruto quanto no ajustado entre ACR moderada e alta e episódio de queda e no modelo ajustado entre ACR alta e episódio de queda, mostrando fator de proteção da ACR moderada e alta na queda. Maiores detalhes podem ser vistos na Tabela 3.

Tabela 3 – Razão de chances e seus respectivos intervalos de confiança da associação entre ACR e episódio de queda.

	Episódio de queda	
	Modelo Bruto RC (95% IC)	Modelo Ajustado RC (95% IC)
ACR		
Baixa	1	1
Moderada	0,6 (0,5-0,6)	0,9 (0,8-1,1)
Alta	0,3 (0,2-0,3)	0,7 (0,6-0,9)

Em negrito: resultados com significância estatística, $p \leq 0,05$, possuindo associação. MB- Modelo bruto e MF- Modelo final e seus respectivos intervalos de confiança de 95% (IC) para os modelos de regressão logística ajustados pelo desfecho queda (Não, sim). Referências para as análises: Exposição- Idosos que não sofreu queda. Modelo Ajustado: ajustado para: Sexo, Idade, prática de atividade física, tipos de atividade física, estado civil, Status de saúde, diagnóstico de AVC, diagnóstico de artrite/ reumatismo, diagnóstico de depressão.

A ACR e as gravidades de queda foram analisadas através de regressão multinomial, a qual não mostrou associação significativa no modelo bruto e final. A referência utilizada foi o grupo queda sem gravidade. Maiores detalhes podem ser vistos na tabela 4.

Tabela 4- Razão de chances e seus respectivos intervalos de confiança da associação entre as variáveis de atividade física e gravidades de queda.

ACR	Gravidades de queda			Gravidades de queda MF		
	MB			MF		
	Queda sem gravidade	Queda com procura médica	Queda com fratura	Queda sem gravidade	Queda com procura médica	Queda com fratura
Baixa	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Moderada	0,6(0,5-0,7)	0,5 (0,5-0,7)	0,5(0,3-0,9)	0,9(0,7-1,1)	0,9(0,8-1,2)	0,9(0,4-2,5)
Alta	0,3 (0,2-0,4)	0,3 (0,2-0,4)	0,1(0,1-0,3)	0,6(0,4-0,9)	0,8(0,5-1,3)	0,4(0,1-2,4)

Em negrito: resultados com significância estatística, $p \leq 0,05$, possuindo associação. MB- Modelo bruto e MF- Modelo final e seus respectivos intervalos de confiança de 95% (IC) para os modelos de regressão multinomial ajustados pelo o desfecho tipos de queda (Sem queda, queda sem fratura, queda com fratura). Referências para as análises: Exposição- Aptidão cardiorrespiratória baixa; Desfecho- grupo que sofreu não sofreu queda. Modelo Final: ajustado para: Sexo, Idade, prática de atividade física, tipos de atividade física, estado civil, Status de saúde, diagnóstico de AVC, diagnóstico de artrite/ reumatismo, diagnóstico de depressão.

6- DISCUSSÃO

A partir da configuração bloco anterior esta seção será dividida da mesma forma, a qual a primeira parte será dada pela discussão dos resultados da revisão sistemática, enquanto a segunda parte será a discussão dos resultados do estudo transversal.

6.1-1 Discussão 1

Este estudo consistiu em investigar o efeito protetor do exercício físico na queda em idosos. Nossos resultados mostraram que as intervenções feitas nos ensaios clínicos randomizados analisados não foram suficientes para que a meta-análise encontrasse um efeito do exercício físico na queda. Entretanto, o período de acompanhamento após a intervenção evidenciou uma proteção significativa para a queda em idosos. Adicionado a isso, a qualidade dos estudos, mesmo todos sendo ensaios clínicos randomizados, se mostrou ser agente influenciador nos resultados.

Sabe-se que o exercício físico é capaz de promover equilíbrio, força muscular e resistência, protegendo contra queda (FRAGALA et al., 2019). Devido a isso, algumas meta-análises se debruçaram em encontrar a relação entre o exercício queda em idosos. Entretanto, é mais evidenciada na literatura científica uma proteção do exercício físico na queda quando agregado a outros elementos na intervenção, como suplementação vitamínica, modificação do ambiente em que o indivíduo habita, tratamento oftalmológico, entre outros (EL-KHOURY et al., 2013; SHERRINGTON et al., 2017). Entretanto, o presente estudo teve como foco analisar o efeito somente do exercício físico, sem nenhum outro tipo de intervenção.

A meta-análise de Tricco e colaboradores (2017) utilizou estudos que examinassem intervenções de prevenção de queda com idosos maiores de 65 anos e observou que intervenções somente em exercícios físicos ou exercícios físicos combinados com duas ou mais intervenções de queda foram associadas a menor risco de queda, entretanto maior efeito de proteção foi visto no grupo de exercício físico combinado (TRICCO et

al., 2017). Em contrapartida e diferindo da meta-análise citada, o estudo feito nesta dissertação excluiu estudos com amostra significativa de idosos com doenças neurodegenerativas por serem doenças que influenciem diretamente na queda.

É importante ressaltar que esta pesquisa teve como objeto de estudo as quedas, ou seja, o episódio de desequilíbrio que levou o indivíduo ao chão. Contudo, a literatura mostra que o efeito protetor do exercício físico parece ser mais perceptível em quedas lesivas, ou seja, mais graves e que tiveram lesões por consequência ou que o idoso necessitou de atendimento médico (EL-KHOURY et al., 2013; WANG et al., 2020).

Existem diversos tipos de exercício físico e neste estudo diferenciamos as intervenções em exercícios isolados (somente um único exercício) e exercícios combinados (mais de um). A meta-análise de Lee e Kim (2017) indicou que treinamento de equilíbrio e força pode ser capaz de diminuir as taxas de queda. No entanto, nesta meta-análise só foram utilizados estudos com indivíduos residentes em instituições de longa permanência para pessoas idosas. Além disso, no estudo de Lee e Kim (2017) foram incluídos ensaios randomizados ou quasi-randomizados. Já o estudo de Sherrington e colaboradores (2017) observou maior efeito de redução nas quedas em programas de exercício físico de equilíbrio. Entretanto, eles incluíram estudos com idosos com doenças que neurodegenerativas. (LEE; KIM, 2017; SHERRINGTON et al., 2017). A presente dissertação incluiu estudos feitos com idosos sem doenças neurodegenerativas e não considerou a residência dos idosos. Portanto, esses fatores podem ser a explicação de não termos encontrado diferença no efeito entre exercícios físicos isolados ou combinados na queda.

Poucos estudos se dedicam a entender os efeitos em longo prazo do exercício físico. Nossos resultados indicaram a permanência do efeito do exercício físico durante o acompanhamento pós-exercício, ou seja, os benefícios ao longo do tempo desse tipo de intervenção da prevenção de quedas. Esse resultado corrobora com meta-análise recente de Finnegan (2019), a qual analisou ensaios clínicos randomizados, estudos de coorte ou análises secundárias de ECRs com acompanhamento de longo prazo (> 12 meses) de intervenções de exercícios envolvendo idosos com 65 anos ou mais em comparação com um grupo controle e encontrou o efeito em longo prazo do exercício físico no número de quedas número de quedas por até dois anos após uma intervenção de exercício (FINNEGAN; SEERS; BRUCE, 2019).

Embora os estudos analisados não tenham sido suficientes para encontrar o efeito protetor do exercício físico na queda, a presente meta-análise sugere que há um efeito em longo prazo do exercício físico na proteção de quedas em idosos, isso pode ser explicado devido à qualidade dos estudos que parece ser maior entre aqueles que analisaram o efeito pós-intervenção nas quedas, também é válido lembrar que a meta regressão mostrou que a qualidade dos estudos se mostrou um agente influenciador no efeito do exercício físico sobre as quedas.

Algumas limitações são evidentes e necessitam ser ressaltadas. Os achados desta revisão precisam ser analisados com cautela devido à alta heterogeneidade estatística. Ainda nesse sentido, o conteúdo dos programas de exercícios foi diversificado e os estudos variaram no modo e duração das intervenções. Além disso, a análise de acompanhamento contou com uma baixa quantidade de estudos, o que pode ter feito interferência nos resultados. Contudo, este estudo fornece informações importantes e inovadoras acerca do efeito protetor do exercício em longo prazo na queda em idosos.

6.1-2 Discussão 2

O objetivo do estudo foi investigar a associação entre ACR e queda em idosos da população brasileira. Neste sentido, nossos achados indicam que ter níveis altos de ACR pode proteger para o episódio de queda. Entretanto, ao analisar as gravidades de queda, vê-se que níveis moderados e altos de ACR podem proteger somente para queda sem gravidade.

São consolidados na literatura científica os benefícios de uma boa ACR na prevenção de diversas doenças, sejam elas cardiovasculares ou neurológicas (AL-MALLAH; SAKR; AL-QUNAIBET, 2018; TARP et al., 2019; (KURL et al., 2018; TARI et al., 2019). Em idosos, esses benefícios são ainda maiores, principalmente pela ACR ser uma variável associada com a longevidade, capacidade funcional e saúde neuronal desta população (LARSEN et al., 2020). Contudo, ainda existem poucas evidências sobre os benefícios da ACR na queda em idosos.

É importante ressaltar que várias são as causas para um idoso sofrer uma queda. Dentro das principais estão à perda de equilíbrio e do tempo de reação e na elaboração do planejamento que são advenços do aumento da idade e declínio neurológico. Sabe-se que a ACR pode possuir um papel na elaboração do planejamento cognitivo, pois o

estudo recente de Seligman e colaboradores (2021) encontrou relação entre a mudança na aptidão cardiorrespiratória e o aumento da atividade cerebral tanto na região frontal inferior esquerda, responsável pela elaboração de pensamentos e planejamentos e giro pré-central, sendo esta a principal área motora do cérebro (YOGEV-SELIGMANN et al., 2021). Além disso, a ACR parece aumentar o fluxo sanguíneo cerebral e manter a integridade neuronal (LARSEN et al., 2020), o que pode ajudar no controle do equilíbrio, podendo diminuir o risco de queda.

Nossos resultados indicaram que níveis intermediários ou altos de ACR foram associados a um fator de proteção no episódio de queda. Em consonância com estes achados, o estudo longitudinal de Mertz (2010) indicou que homens com baixo nível de ACR e inatividade física eram mais propensos a cair do que os homens com nível alto de ACR. Entretanto, na análise com mulheres não foram encontradas associações significativas entre estas variáveis (MERTZ et al., 2010). É válido lembrar que embora o presente estudo não tenha gerado resultados diferenciando gêneros, o público alvo foi idoso, o que mostra uma fragilidade maior da amostra em questão.

Em relação à queda com procura médica e fratura, os achados mostraram que a ACR moderada e alta possui fator protetor no modelo bruto, diminuindo a chance de cair com gravidade. Parece que a ACR possui uma associação com a densidade mineral óssea em adultos até 60 anos, o que poderia contribuir para menor risco de fratura (SCHWARZ et al., 2014). Contudo, no modelo ajustado pelas covariáveis não foi possível ver essa associação significativa entre a ACR e queda com procura médica e fratura. Em consonância a isso, o estudo de Kunutsor e colaboradores (2020) não encontrou associação entre ACR e risco de fratura em adultos de meia idade (KUNUTSOR et al., 2020).

Nos modelos ajustados do nosso estudo, pôde-se observar que níveis moderados de ACR mostraram não serem suficientes na proteção de um episódio de queda e também níveis moderados e altos de ACR mostraram não serem suficientes na proteção de quedas com procura médica e fratura. Os modelos foram ajustados por covariáveis que fazem interferência comprovada cientificamente na queda. Algumas covariáveis escolhidas apresentaram relação com a queda. Sabe-se que o AVC, artrite e depressão são doenças que podem trazer prejuízos no equilíbrio, além de necessitarem do uso de medicamentos que afetem diretamente a marcha e equilíbrio (SOUZA et al., 2017).

Além disso, a idade e o sexo mostraram relação com a queda, corroborando com a literatura, a qual indica que quanto maior a idade, maior o risco de queda e o que as mulheres tendem a cair mais que os homens (SMITH et al., 2017). Possivelmente, estas covariáveis são preditores mais fortes de quedas e gravidades do que a ACR.

Este estudo apresenta algumas limitações e dentre elas está a utilização de dados antropométricos (peso e altura) de forma auto relatada e a adequação das informações de exercício físico no PA-R. Além disso, algumas categorias tiveram um número restrito de pessoas, o que pode ter influenciado no poder estatístico de algumas regressões. Ademais, há possibilidade de causalidade reversa, inerente aos estudos transversais, que restringe algumas das associações encontradas no sentido de não ser possível estabelecer relações de causalidade entre a exposição e o desfecho pela ausência de temporalidade entre a ocorrência dos eventos de interesse, ou seja, não se sabe se a ACR faz interferência na queda ou se pelo indivíduo ter tido um episódio de queda fez com que ele se tornasse dependente e por isso apresenta níveis baixos de ACR. Entretanto, algumas vantagens também precisaram igualmente evidenciadas. Os achados acerca da associação entre ACR e queda e gravidades em idosos no presente estudo são novidades na literatura científica, pois há uma escassez de informações de base populacional acerca da temática estudada. Além disso, trata-se de um estudo de base populacional e os achados são de grande valia para o meio científico internacional e no tratamento a prevenção de quedas em idosos.

7- CONSIDERAÇÕES FINAIS

A queda é um acidente comum entre os idosos. Pode gerar diversas consequências, como a fratura, geralmente relacionada com longos períodos de hospitalização, perda da independência e até institucionalização. Diversos são os motivos que cooperam para o indivíduo sofrer uma queda, dentre eles a perda de massa muscular e prejuízos cognitivos. Por isso é tão importante que estudos abordem esta temática para que prevenções à queda sejam cada vez mais entendidas.

Esta dissertação tratou-se de dois estudos metodologicamente diferentes. O primeiro foi uma revisão sistemática e meta-análise com o objetivo de investigar o efeito protetor do exercício físico nas quedas. Dentro da análise, parece que o exercício físico, como intervenção única, não se mostrou suficiente na proteção de quedas. Entretanto, foi encontrado um efeito protetor do período de acompanhamento após intervenção nas quedas em idosos.

Já o segundo estudo objetivou associar a ACR e episódio de queda e gravidades da queda em idosos da população brasileira. Os achados sugeriram que os indivíduos com níveis de ACR moderado e alto possuem menos chance de sofrer um episódio de queda e, por consequência, menos chance de sofrer das gravidades da queda nos modelos brutos. Entretanto, quando ajustados por fatores que influenciam o aumento do risco de queda, somente os idosos com ACR alta possuem menos chance de cair. Entretanto, em relação às quedas mais graves, não foram encontradas associações significativas entre os níveis de ACR e as gravidades da queda, o que mostrou que a ACR pode não ser um agente influenciador na queda com procura médica e queda com fratura.

Esses achados trazem um novo olhar para o efeito do exercício físico e da ACR nas quedas em idosos. A prática de exercício físico e altos níveis de ACR trazem diversos

benefícios à saúde em idosos. Além disso, o exercício físico e a ACR tem uma relação, a qual a literatura mostra que a prática de exercício físico contribui no aumento da ACR. Sendo assim, continua sendo recomendada a prática de forma regular de exercícios físicos para aumento dos níveis de ACR e prevenção de quedas, além de outros benefícios para saúde. No entanto, em relação às quedas, o exercício físico pode ser melhor quando somado a outras intervenções de prevenção do acidente e o seu efeito pode perdurar em longo prazo mesmo sem o indivíduo estar praticando o exercício físico. Já a ACR sempre foi bem consolidada na prevenção de doenças cardíacas e mortalidade. É importante observar essa relação na prevenção de queda, sendo um acidente de extrema relevância no envelhecimento.

Por isso, são necessários novos estudos acerca do efeito do exercício físico na prevenção de queda, já que a intensidade, o tipo de exercício físico e a idade dos idosos tende a fazer diferença em relação a quedas. Portanto, sugerem-se novas revisões sistemáticas que analisem estudos com intervenção em exercício físico de diferentes intensidades e/ou tipos de exercício físico na proteção para quedas em idosos. Adicionado a isso, a questão do acompanhamento após intervenção se mostrou importante na proteção às quedas em idosos. Sendo assim, são necessárias novas pesquisas que aprofundem as análises sobre a duração do efeito do exercício, após um tempo sem praticá-lo, nas quedas.

Já para a ACR, são recomendados estudos que associem a ACR e queda em idosos, estratificando por idades e/ou diferenciando gêneros, pois a literatura evidencia a tendência a maior número de quedas em idosos cada vez mais velhos e mulheres. Para a relação entre exercício físico e ACR, são indicados que haja novos estudos que mostrem a associação destas variáveis e a queda em idosos, pois talvez o exercício físico possa funcionar como mediação entre a ACR e a queda.

REFERÊNCIAS

ABDELKARIM, D. et al. A neural-vascular complex of age-related changes in the human brain: Anatomy, physiology, and implications for neurocognitive aging. **Neuroscience and biobehavioral reviews**, v. 107, p. 927–944, dez. 2019.

AGEING, A. A policy framework. **World health organization**, v. 59, 2002.

AINSWORTH, B. E. Prediction of cardiorespiratory fitness using physical activity questionnaire data. **Med Exerc Nutr Health**, v. 1, p. 75–82, 1992.

AL-MALLAH, M. H.; SAKR, S.; AL-QUNAIBET, A. Cardiorespiratory Fitness and Cardiovascular Disease Prevention: an Update. **Current atherosclerosis reports**, v. 20, n. 1, p. 1, jan. 2018.

ALAMGIR, H.; MUAZZAM, S.; NASRULLAH, M. Unintentional falls mortality among elderly in the United States: time for action. **Injury**, v. 43, n. 12, p. 2065–2071, 2012.

AMARO, L. C.; AFONSO, L. E. Quais são os efeitos do envelhecimento populacional nos sistemas previdenciários de Brasil, Espanha e França? **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 35, 2018.

BAILEY, C.; JONES, D.; GOODALL, D. What is the evidence of the experience of having a fall across the life course? A qualitative synthesis. **Disability and Health Journal**, v. 7, n. 3, p. 273–284, 2014.

BECK, A. P. et al. Fatores associados às quedas entre idosos praticantes de

atividades físicas. **Texto and Contexto Enfermagem**, v. 20, n. 2, p. 280, 2011.

BERCHTOLD, N. C. et al. Exercise primes a molecular memory for brain-derived neurotrophic factor protein induction in the rat hippocampus. **Neuroscience**, v. 133, n. 3, p. 853–861, 2005.

BERKOVÁ, M.; BERKA, Z. Falls: a significant cause of morbidity and mortality in elderly people. **Vnitřní lékařství**, v. 64, n. 11, p. 1076–1083, 2018.

BOOTH, V. et al. Promoting activity, independence and stability in early dementia and mild cognitive impairment (PrAISED): development of an intervention for people with mild cognitive impairment and dementia. **Clinical Rehabilitation**, v. 32, n. 7, p. 855–864, 2018.

BOUCHARD, C. et al. Familial resemblance for VO₂max in the sedentary state: the HERITAGE family study. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 30, n. 2, p. 252–258, 1998.

BRUCE, R.; KUSUMI, F.; HOSMER, D. Maximal oxygen intake and nomographic assessment of functional aerobic impairment in cardiovascular disease. **American heart journal**, v. 85, n. 4, p. 546–562, 1973.

BUFORD, T. W. et al. Models of accelerated sarcopenia: critical pieces for solving the puzzle of age-related muscle atrophy. **Ageing research reviews**, v. 9, n. 4, p. 369–383, 2010.

BURNS, E. R.; STEVENS, J. A.; LEE, R. The direct costs of fatal and non-fatal falls among older adults - United States. **Journal of safety research**, v. 58, p. 99–103, set. 2016.

CAETANO, M. J. D. et al. Executive Functioning, Muscle Power and Reactive Balance Are Major Contributors to Gait Adaptability in People With Parkinson's Disease. **Frontiers in aging neuroscience**, v. 11, p. 154, 2019.

CHRISTIE, B. R. et al. Exercising our brains: how physical activity impacts synaptic plasticity in the dentate gyrus. **Neuromolecular medicine**, v. 10, n. 2, p. 47–58, 2008.

CLYNES, M. A. et al. Impact of rheumatoid arthritis and its management on falls, fracture and bone mineral density in UK biobank. **Frontiers in endocrinology**, v. 10, p.

817, 2019.

COX, S. et al. The epidemiology of elderly falls attended by emergency medical services in Victoria, Australia. **Injury**, v. 49, n. 9, p. 1712–1719, set. 2018.

CUEVAS-TRISAN, R. Balance problems and fall risks in the elderly. **Physical Medicine and Rehabilitation Clinics**, v. 28, n. 4, p. 727–737, 2017.

DA SILVA, C.; DE OLIVEIRA, N. C.; ALFIERI, F. M. Mobilidade funcional, força, medo de cair, estilo e qualidade de vida em idosos praticantes de caminhada. **Acta Fisiátrica**, v. 25, n. 1, p. 22–26, 2018.

DA SILVA, J. S. Capacidade física, aeróbica e o risco fisiológico de quedas em idosos: dados do estudo multicêntrico do perfil clínico-funcional dos idosos dos municípios de Belo horizonte, Diamantina e Alfenas. 2017.

DE FIGUEIREDO, J. A.; DA SILVA, C. A. F. Social factors that influence falls in the elderly: a narrative review. **Intercontinental Journal on Physical Education ISSN 2675-0333**, v. 2, n. 2, p. 0, 2020.

DE OLIVEIRA BRITO, L. V. et al. Relationship between level of independence in activities of daily living and estimated cardiovascular capacity in elderly women. **Archives of gerontology and geriatrics**, v. 59, n. 2, p. 367–371, 2014.

DURSTINE, J. L. **ACSM's exercise management for persons with chronic diseases and disabilities**. [s.l.] Human Kinetics 10%, 2009.

DZIECHCIAŻ, M.; FILIP, R. Biological psychological and social determinants of old age: bio-psycho-social aspects of human aging. **Annals of agricultural and environmental medicine : AAEM**, v. 21, n. 4, p. 835–838, 2014.

EL-KHOURY, F. et al. The effect of fall prevention exercise programmes on fall induced injuries in community dwelling older adults: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. **BMj**, v. 347, p. f6234, 2013.

FARMER, J. et al. Effects of voluntary exercise on synaptic plasticity and gene expression in the dentate gyrus of adult male Sprague-Dawley rats in vivo. **Neuroscience**, v. 124, n. 1, p. 71–79, 2004.

FIGUEIREDO, J. A. et al. Association between types of leisure-time physical activity and falls in the older adults: a population-based study. **Sport Sciences for Health**, p. 1–9, 2022.

FINNEGAN, S.; SEERS, K.; BRUCE, J. Long-term follow-up of exercise interventions aimed at preventing falls in older people living in the community: a systematic review and meta-analysis. **Physiotherapy (United Kingdom)**, v. 105, n. 2, p. 187–199, 2019.

FLEG, J. L. et al. Assessment of functional capacity in clinical and research applications: An advisory from the Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention, Council on Clinical Cardiology, American Heart Association. **Circulation**, v. 102, n. 13, p. 1591–1597, 2000.

FORDYCE, D. E.; WEHNER, J. M. Physical activity enhances spatial learning performance with an associated alteration in hippocampal protein kinase C activity in C57BL/6 and DBA/2 mice. **Brain research**, v. 619, n. 1–2, p. 111–119, ago. 1993.

FRAGALA, M. S. et al. Resistance Training for Older Adults: Position Statement From the National Strength and Conditioning Association. **Journal of strength and conditioning research**, v. 33, n. 8, p. 2019–2052, ago. 2019.

GAZIBARA, T. et al. Near-falls in people with Parkinson's disease: Circumstances, contributing factors and association with falling. **Clinical Neurology and Neurosurgery**, v. 161, p. 51–55, 2017a.

GAZIBARA, T. et al. Falls, risk factors and fear of falling among persons older than 65 years of age. **Psychogeriatrics: the official journal of the Japanese Psychogeriatric Society**, v. 17, n. 4, p. 215–223, jul. 2017b.

GEORGE, J. D. et al. A modified submaximal cycle ergometer test designed to predict treadmill VO₂max. **Measurement in Physical Education and Exercise Science**, v. 4, n. 4, p. 229–243, 2000.

GIBSON, M. J. The prevention of falls in later life: a report of the Kellogg International Work Group on the Prevention of Falls by the Elderly. **Dan Med Bull**, v. 34, n. 4, p. 1–24, 1987.

GILLESPIE, L. D. et al. Interventions for preventing falls in older people living in the community. **Cochrane database of systematic reviews**, n. 9, 2012.

GONZALEZ, A. M. et al. Resistance training improves single leg stance performance in older adults. **Aging clinical and experimental research**, v. 26, n. 1, p. 89–92, 2014.

GUIMARÃES, L. H. C. T. et al. Comparação da propensão de quedas entre idosos que praticam atividade física e idosos sedentários. **Revista neurociências**, v. 12, n. 2, p. 68–72, 2004.

HARBER, M. P. et al. Impact of cardiorespiratory fitness on all-cause and disease-specific mortality: advances since 2009. **Progress in cardiovascular diseases**, v. 60, n. 1, p. 11–20, 2017.

HEIL, D. P. et al. **Nonexercise regression models to estimate peak oxygen consumption** *Medicine and science in sports and exercise* Williams & Wilkins 351 WEST CAMDEN ST, BALTIMORE, MD 21201-2436, , 1995.

HURST, C. et al. The effects of same-session combined exercise training on cardiorespiratory and functional fitness in older adults: a systematic review and meta-analysis. **Aging clinical and experimental research**, v. 31, n. 12, p. 1701–1717, dez. 2019.

IBGE. por sexo e idade para o período de 2000/2060/Projeção da População das Unidades da Federação por sexo e idade para o período de 2000/2030. **Rio de Janeiro: [sn]**, 2013.

JACKSON, A. S. et al. Prediction of functional aerobic capacity without exercise testing. **Med sci sports exerc**, v. 22, n. 6, p. 863–870, 1990.

KAMINSKY, L. A. et al. Cardiorespiratory fitness and cardiovascular disease - The past, present, and future. **Progress in cardiovascular diseases**, v. 62, n. 2, p. 86–93, 2019.

KHAN, S. S.; SINGER, B. D.; VAUGHAN, D. E. Molecular and physiological manifestations and measurement of aging in humans. **Aging cell**, v. 16, n. 4, p. 624–633, ago. 2017.

KLIMOVA, B.; VALIS, M.; KUCA, K. Cognitive decline in normal aging and its prevention: a review on non-pharmacological lifestyle strategies. **Clinical interventions in aging**, v. 12, p. 903, 2017.

KLINE, C. J. et al. Estimation of from a one-mile track walk, gender, age and body weight. **Med. Sports Exerc**, v. 19, p. 253–259, 1987.

KÖNIGSTEIN, K. et al. Does obesity attenuate the beneficial cardiovascular effects of cardiorespiratory fitness? **Atherosclerosis**, v. 272, p. 21–26, 2018.

KONTIS, V. et al. Future life expectancy in 35 industrialised countries: projections with a Bayesian model ensemble. **Lancet (London, England)**, v. 389, n. 10076, p. 1323–1335, abr. 2017.

KREBS, E. E. et al. Association of opioids with falls, fractures, and physical performance among older men with persistent musculoskeletal pain. **Journal of general internal medicine**, v. 31, n. 5, p. 463–469, 2016.

KUNUTSOR, S. K. et al. Cardiorespiratory fitness is not associated with fracture risk in middle-aged men. **European journal of clinical investigation**, v. 50, n. 12, p. e13360, dez. 2020.

KURL, S. et al. Cardiorespiratory fitness and risk of dementia: a prospective population-based cohort study. **Age and ageing**, v. 47, n. 4, p. 611–614, jul. 2018.

LACH, H. W. et al. Falls in the elderly: reliability of a classification system. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 39, n. 2, p. 197–202, 1991.

LAMB, S. E. et al. Development of a common outcome data set for fall injury prevention trials: The Prevention of Falls Network Europe consensus. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 53, n. 9, p. 1618–1622, 2005.

LARSEN, R. J. et al. Body mass and cardiorespiratory fitness are associated with altered brain metabolism. **Metabolic brain disease**, v. 35, n. 6, p. 999–1007, ago. 2020.

LARSSON, L. et al. Sarcopenia: Aging-Related Loss of Muscle Mass and Function. **Physiological reviews**, v. 99, n. 1, p. 427–511, jan. 2019.

LAUKKANEN, J. A.; KURL, S.; SALONEN, J. T. Cardiorespiratory fitness and physical activity as risk predictors of future atherosclerotic cardiovascular diseases. **Current atherosclerosis reports**, v. 4, n. 6, p. 468–476, 2002.

LEE, J.; STONE, A. J. Combined Aerobic and Resistance Training for Cardiorespiratory Fitness, Muscle Strength, and Walking Capacity after Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Journal of stroke and cerebrovascular diseases : the official journal of National Stroke Association**, v. 29, n. 1, p. 104498, jan. 2020.

LEE, S. H.; KIM, H. S. Exercise Interventions for Preventing Falls Among Older People in Care Facilities: A Meta-Analysis. **Worldviews on evidence-based nursing**, v. 14, n. 1, p. 74–80, fev. 2017.

LIU-AMBROSE, T. et al. Effect of a Home-Based Exercise Program on Subsequent Falls Among Community-Dwelling High-Risk Older Adults After a Fall: A Randomized Clinical Trial. **JAMA**, v. 321, n. 21, p. 2092–2100, jun. 2019.

LOHMAN, M. C.; MEZUK, B.; DUMENCI, L. Depression and frailty: concurrent risks for adverse health outcomes. **Aging & mental health**, v. 21, n. 4, p. 399–408, 2017.

LORD, S. R. et al. An epidemiological study of falls in older community-dwelling women: the Randwick falls and fractures study. **Australian journal of public health**, v. 17, n. 3, p. 240–245, 1993.

LUDYGA, S. et al. Association between cardiorespiratory fitness and social cognition in healthy adults. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**, v. 30, n. 9, p. 1722–1728, set. 2020.

MANDSAGER, K. et al. Association of Cardiorespiratory Fitness With Long-term Mortality Among Adults Undergoing Exercise Treadmill Testing. **JAMA network open**, v. 1, n. 6, p. e183605, out. 2018.

MANSFIELD, A.; INNESS, E. L.; MCILROY, W. E. Stroke. **Handbook of clinical neurology**, v. 159, p. 205–228, 2018.

MARANHAO NETO, G. A. et al. Prediction of cardiorespiratory fitness from self-

reported data in elderly. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v. 19, n. 5, p. 545–553, 2017.

MARANHÃO NETO, G. DE A.; LOURENÇO, P. M. C.; FARINATTI, P. DE T. V. Equações de predição da aptidão cardiorrespiratória sem testes de exercício e sua aplicabilidade em estudos epidemiológicos: uma revisão sistemática. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 20, p. 48–56, 2004.

MARÇAL, D. F. D. A. S. et al. Força muscular e sarcopenia no processo de envelhecimento: Um estudo de revisão. **Revista Uningá**, v. 46, n. 1, 2015.

MARINHO, C. L. et al. Causas e consequências de quedas de idosos em domicílio. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n. 3, p. 6880–6896, 2020.

MARQUES, E. A. et al. Are resistance and aerobic exercise training equally effective at improving knee muscle strength and balance in older women? **Archives of gerontology and geriatrics**, v. 68, p. 106–112, 2017.

MARTINS, F. et al. ANÁLISE COMPARATIVA DO EQUILÍBRIO NOS IDOSOS SEDENTÁRIOS E IDOSOS PRATICANTES DE ATIVIDADES FÍSICAS. **Revista Eletrônica Faculdade Montes Belos**, v. 9, n. 1, 2016.

MCARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Essentials of exercise physiology: Fifth edition**. [s.l: s.n.].

MCKEOWN, T.; BROWN, R. G.; RECORD, R. G. An interpretation of the modern rise of population in Europe. **Population studies**, v. 26, n. 3, p. 345–382, 1972.

MCKEOWN, T.; RECORD, R. G. Reasons for the decline of mortality in England and Wales during the nineteenth century. **Population studies**, v. 16, n. 2, p. 94–122, 1962.

MEDICINE, A. C. OF S. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 41, n. 3, p. 687–708, 2009.

MEDICINE, A. C. OF S.; EHRMAN, J. K. **ACSM's resource manual for guidelines for exercise testing and prescription**. [s.l.] Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins, 2010.

MEKARI, S. et al. The effects of cardiorespiratory fitness on executive function and prefrontal oxygenation in older adults. **GeroScience**, v. 41, n. 5, p. 681–690, out. 2019.

MELO, L. A. DE; LIMA, K. C. DE. Factors associated with the most frequent multimorbidities in Brazilian older adults. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, p. 3879–3888, 2020.

MERTZ, K. J. et al. Falls Among Adults. The Association of Cardiorespiratory Fitness and Physical Activity with Walking-Related Falls. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 39, n. 1, p. 15–24, 2010.

NEEPER, S. A. et al. **Exercise and brain neurotrophins**. *Nature* England, jan. 1995.

NETO, G. M. et al. Estimativa da aptidão cardiorrespiratória da população brasileira de 20 a 59 anos: abordagem através de modelo sem exercício com variáveis auto-relatadas. **Journal of Physical Education**, v. 30, n. 1, 2019.

OLIVEIRA, A.; NOSSA, P.; MOTA-PINTO, A. Assessing Functional Capacity and Factors Determining Functional Decline in the Elderly: A Cross-Sectional Study. **Acta medica portuguesa**, v. 32, n. 10, p. 654–660, out. 2019.

ORGANIZATION, W. H. **World health statistics 2010**. [s.l.] World Health Organization, 2010.

OZAKI, H. et al. Effects of Progressive Walking and Stair-Climbing Training Program on Muscle Size and Strength of the Lower Body in Untrained Older Adults. **Journal of sports science & medicine**, v. 18, n. 4, p. 722–728, dez. 2019.

PADOIN, P. G. et al. Análise comparativa entre idosos praticantes de exercício físico e sedentários quanto ao risco de quedas. **O mundo da saúde**, v. 34, n. 2, p. 158164, 2010.

PAPA, E. V; DONG, X.; HASSAN, M. Resistance training for activity limitations in older adults with skeletal muscle function deficits: A systematic review. **Clinical Interventions in Aging**, v. 12, p. 955–961, 2017.

PATEL, D.; ACKERMANN, R. J. Issues in Geriatric Care: Falls. **FP essentials**, v. 468, p. 18–25, maio 2018.

PATERSON, D. H. et al. Longitudinal study of determinants of dependence in an elderly population. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 52, n. 10, p. 1632–1638, 2004.

PÍCOLI, T. DA S.; FIGUEIREDO, L. L. DE; PATRIZZI, L. J. Sarcopenia e envelhecimento. **Fisioterapia em movimento**, v. 24, n. 3, p. 455–462, 2011.

PIMENTEL, W. R. T. et al. Falls requiring use of health services by the older adults: an analysis of the Brazilian National Health Survey, 2013. **Cadernos de saúde pública**, v. 34, n. 8, p. e00211417–e00211417, 2018a.

PIMENTEL, W. R. T. et al. Quedas com necessidade de procura de serviços de saúde entre idosos: uma análise da Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 34, p. e00211417, 2018b.

PINTO, R. S. et al. Short-term strength training improves muscle quality and functional capacity of elderly women. **Age**, v. 36, n. 1, p. 365–372, 2014.

POOLE, D. C.; JONES, A. M. Measurement of the maximum oxygen uptake $\dot{V}O_{2max}$: $\dot{V}O_{2peak}$ is no longer acceptable. **Journal of applied physiology (Bethesda, Md. : 1985)**, v. 122, n. 4, p. 997–1002, abr. 2017.

PRATA, P. R. A transição epidemiológica no Brasil. **Cadernos de saúde pública**, v. 8, p. 168–175, 1992.

RODRIGUES, G. D.; BARBEITO, A. B.; JUNIOR, E. DE D. A. Prevenção de quedas no idoso: revisão da literatura brasileira. **RBPFEEX-Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 10, n. 59, p. 431–437, 2016.

RUEGSEGGER, G. N.; BOOTH, F. W. Health Benefits of Exercise. **Cold Spring Harbor perspectives in medicine**, v. 8, n. 7, jul. 2018.

SCHWARZ, P. et al. Muscle strength, power and cardiorespiratory fitness are associated with bone mineral density in men aged 31-60 years. **Scandinavian journal of public health**, v. 42, n. 8, p. 773–779, dez. 2014.

SCUCCATO, R. [Falls in the elderly.]. **Recenti progressi in medicina**, v. 109, n. 7, p. 401–404, 2018.

SHERRINGTON, C. et al. Effective exercise for the prevention of falls: a systematic review and meta-analysis. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 56, n. 12, p. 2234–2243, 2008.

SHERRINGTON, C. et al. Exercise to prevent falls in older adults: an updated systematic review and meta-analysis. **British journal of sports medicine**, v. 51, n. 24, p. 1750–1758, dez. 2017.

SHIVARAMA SHETTY, M.; SAJIKUMAR, S. “Tagging” along memories in aging: Synaptic tagging and capture mechanisms in the aged hippocampus. **Ageing research reviews**, v. 35, p. 22–35, maio 2017.

SIQUEIRA, F. V et al. Prevalence of falls and associated factors in the elderly. **Revista de Saúde Pública**, v. 41, n. 5, p. 749–756, 2007.

SMITH, A. DE A. et al. Assessment of risk of falls in elderly living at home. **Revista latino-americana de enfermagem**, v. 25, 2017.

SMITH, M. L. et al. Delivery of fall prevention interventions for at-risk older adults in rural areas: Findings from a national dissemination. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 15, n. 12, 2018.

SOARES, W. J. DE S. et al. Factors associated with falls and recurrent falls in elderly: a population-based study. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 17, n. 1, p. 49–60, 2014.

SOBOL, N. A. et al. Change in Fitness and the Relation to Change in Cognition and Neuropsychiatric Symptoms After Aerobic Exercise in Patients with Mild Alzheimer’s Disease. **Journal of Alzheimer’s disease : JAD**, v. 65, n. 1, p. 137–145, 2018.

SOUZA-JÚNIOR, P. R. B. DE et al. Desenho da amostra da Pesquisa Nacional de Saúde 2013. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 24, p. 207–216, 2015.

SOUZA, L. H. R. et al. Queda em idosos e fatores de risco associados. **Revista de Atenção à Saúde (antiga Rev. Bras. Ciên. Saúde)**, v. 15, n. 54, p. 55–60, 2017.

STAMATAKIS, E. et al. A non-exercise testing method for estimating cardiorespiratory fitness: associations with all-cause and cardiovascular mortality in a pooled analysis of eight population-based cohorts. **European heart journal**, v. 34, n.

10, p. 750–758, 2013.

STOPA, S. R. et al. Pesquisa Nacional de Saúde 2019: histórico, métodos e perspectivas. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 29, p. e2020315, 2020.

STRASSER, B.; BURTSCHER, M. Survival of the fittest: VO₂max, a key predictor of longevity? **Frontiers in bioscience (Landmark edition)**, v. 23, p. 1505–1516, mar. 2018.

SZWARCWALD, C. L. et al. National Health Survey in Brazil: design and methodology of application. **Ciencia & saude coletiva**, v. 19, n. 2, p. 333–342, 2014.

TAMMELIN, T.; NÄYHÄ, S.; RINTAMÄKI, H. Cardiorespiratory fitness of males and females of northern Finland birth cohort of 1966 at age 31. **International journal of sports medicine**, v. 25, n. 07, p. 547–552, 2004.

TARI, A. R. et al. Temporal changes in cardiorespiratory fitness and risk of dementia incidence and mortality: a population-based prospective cohort study. **The Lancet. Public health**, v. 4, n. 11, p. e565–e574, nov. 2019.

TARP, J. et al. Cardiorespiratory fitness, muscular strength and risk of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. **Diabetologia**, v. 62, n. 7, p. 1129–1142, 2019.

TAYLOR, D. Physical activity is medicine for older adults. **Postgraduate medical journal**, v. 90, n. 1059, p. 26–32, 2014.

TIDEIKSAAR, R. **Falls in older people: Prevention and management**. [s.l.] Health Professions Press, 2002.

TRICCO, A. C. et al. Comparisons of Interventions for Preventing Falls in Older Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. **JAMA**, v. 318, n. 17, p. 1687–1699, nov. 2017.

UNFPA, H. **Ageing in the twenty-first century: A celebration and challenge. Executive summary** United Nations Population Fund/HelpAge International. www.unfpa.org, www.helpage.org, 2012.

VAINSELBOIM, B. et al. Cardiorespiratory fitness, smoking status, and risk of

incidence and mortality from cancer: findings from the veterans exercise testing study. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 16, n. 12, p. 1098–1104, 2019.

VAINSELBOIM, B.; LIMA, R. M.; MYERS, J. Cardiorespiratory fitness and cancer in women: A prospective pilot study. **Journal of sport and health science**, v. 8, n. 5, p. 457–462, 2019.

VAYNMAN, S.; YING, Z.; GOMEZ-PINILLA, F. Hippocampal BDNF mediates the efficacy of exercise on synaptic plasticity and cognition. **The European journal of neuroscience**, v. 20, n. 10, p. 2580–2590, nov. 2004.

WANG, Y. et al. Effects of task-specific obstacle-induced trip-perturbation training: proactive and reactive adaptation to reduce fall-risk in community-dwelling older adults. **Aging Clinical and Experimental Research**, v. 32, n. 5, p. 893–905, 2020.

WHALEY, M. H. et al. Failure of predicted VO₂peak to discriminate physical fitness in epidemiological studies. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 27, n. 1, p. 85–91, 1995.

WIER, L. T. et al. Nonexercise models for estimating VO₂max with waist girth, percent fat, or BMI. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 38, n. 3, p. 555–561, 2006.

WU, H.; OUYANG, P. Fall prevalence, time trend and its related risk factors among elderly people in China. **Archives of gerontology and geriatrics**, v. 73, p. 294–299, 2017.

XU, T. et al. Risk Factors for Falls in Community Stroke Survivors: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 99, n. 3, p. 563- 573.e5, 2018.

XU, T. et al. Developing a falls prevention program for community-dwelling stroke survivors in Singapore: client and caregiver perspectives. **Disability and Rehabilitation**, v. 41, n. 9, p. 1044–1054, 2019.

YOGEV-SELIGMANN, G. et al. Neurocognitive Plasticity Is Associated with Cardiorespiratory Fitness Following Physical Exercise in Older Adults with Amnesic Mild Cognitive Impairment. **Journal of Alzheimer's disease : JAD**, v. 81, n. 1, p. 91–

112, 2021.

ZAMPA, C. C. Capacidade aeróbica e nível de atividade física em idosos de diferentes faixas etárias. 2009.

ZECEVIC, A. A. et al. Defining a fall and reasons for falling: comparisons among the views of seniors, health care providers, and the research literature. **The Gerontologist**, v. 46, n. 3, p. 367–376, 2006.

APÊNDICE

PICOS

P - "Aged" OR "elderly" OR "Oldest Old" OR "Older adult" OR "Older people" OR "Older adults" OR "Old person"

I - "Exercise" OR "Exercice" OR "Physical Activity" OR "Physical Activities" OR "Physical Exercise" OR "Physical Exercises" OR "Isometric Exercises" OR "Isometric Exercise" OR "Aerobic Exercise" OR "Aerobic Exercises" OR "Exercise Training" OR "Exercise Trainings" OR "Resistance Training" OR "Strength Training" OR "Circuit Based Exercise" OR "Circuit-Based Exercises" OR "Pilates" OR "Sport" OR "water aerobics" OR "multicomponent exercise"

O - "Accidental Falls" OR "Falls" OR "Falling" OR "Falls, Accidental" OR "Accidental Fall" OR "Fall, Accidental" OR "Slip and Fall" OR "Fall and Slip"

S - "Randomized Controlled Trial" OR "Clinical Trials Randomized" OR "Controlled Clinical Trials Randomized" OR "Trials Randomized Clinical" OR "Randomized Controlled Trials as Topic"

S - "Follow Up Studies" OR "Follow-Up Study"

"Aged" OR "elderly" OR "Oldest Old" OR "Older adult" OR "Older people" OR "Older adults" OR "Old person" in Title Abstract Keyword AND "Exercise" OR "Exercise" OR "Physical Activity" OR "Physical Activities" OR "Physical Exercise" OR "Physical Exercises" OR "Isometric Exercises" OR "Isometric Exercise" OR "Aerobic Exercise" OR "Aerobic Exercises" OR "Exercise Training" OR "Exercise Trainings" OR "Resistance Training" OR "Strength Training" OR "Circuit Based Exercise" OR "Circuit-Based Exercises" OR "Pilates" OR "Sport" OR "water aerobics" OR "multicomponent exercise" in Title Abstract Keyword AND "Accidental Falls" OR "Falls" OR "Falling" OR "Falls, Accidental" OR "Accidental Fall" OR "Fall, Accidental" OR "Slip and Fall" OR "Fall and Slip" in Title Abstract Keyword AND "Randomized Controlled Trial" OR "Clinical Trials Randomized" OR "Controlled Clinical Trials Randomized" OR "Trials Randomized Clinical" OR "Randomized Controlled Trials as Topic" in Title Abstract Keyword AND "Follow Up Studies" OR "Follow-Up Study"

Tabela 5 - Pontuação da Escala PEDro para estudos selecionados

ESTUDOS:	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
Arrieta, 2019	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Não	5
Eggenberger, 2015	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	6
Fitzharris, 2010	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	5
Freiberger, 2007	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	8
Gawler, 2016	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim	Não	Sim	5
Grahn Kronhed, 2009	Sim	Não	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	7

Hwang, 2016	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	7
Ilfie, 2015	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	6
Kamide, 2009	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Nã o	Não	6
Karikanta, 2015	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	6
Kim, 2014	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Nã o	Sim	6
Li, 2019	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	7
Liu-Ambrose, 2008	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	7
Logge, 2009	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Não	Sim	Nã o	Não	5
Oliveira, 2019	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Nã o	Não	6
Rosendahl, 2008	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	6
Shigematsu, 2008	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim	Nã o	Não	4
Suzuki, 2004	Sim	Não	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	6
Taylor, 2012	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim	6
Uusi-Rasi, 2017	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Nã o	Sim	9

Crítérios: (2): Alocação aleatória; (3): Atribuição mascarada; (4): Semelhança no início do tratamento; (5): Assuntos cegos; (6): Fisioterapeutas cegos; (7): Avaliadores cegos; (8): Acompanhamento adequado; (9): Análise para tratar; (10) Correlações

SCRIPT ACR E QUEDA

```
load("juliafinal.rda")
```

```
attach(juliafinal)
```

```
table(C006) #Sexo 1- Masculino 2- Feminino
```

```
table(C009) #cor/raça 1-branco; 2- preto; 3- Amarela; 4-pardo; 5- indigena
```

```
table(C011) # Estado civil 1- casado; 2- divorciado/separado; 3- viúvo; 4- solteiro
```

```
table(J00101) # Como avalia sua saúde? 1- muito boa; 2- boa; 3- Regular; 4- Ruim; 5- Muito ruim
```

```
table(P034) # Nos ultimos 3 meses, o sr praticou algum exercicio fisico ou esporte? 1- sim; 2- não
```

```
table(P035) #Quantos dias por semana costuma praticar exercicio fisico ou esporte? 0- nunca
```

```
table(P03701) #no dia que pratica exercicio ou esporte, quanto tempo em horas dura essa atividade?
```

Horas

```
table(P03702) # tempo em minutos
```

```
table(P036) # Qual exercicio que pratica com mais frequencia?
```

```

table(Q068) # Diagnóstico de AVC 1- sim; 2- Não

table(Q079) # Diagnóstico de reumatismo ou artrite 1- sim; 2- Não

table(Q092) # Diagnóstico de depressão 1- sim; 2- Não

#table(G060) # uso de cadeira de rodas

P0344 <-as.numeric(as.character(julianovo$P0344))

str(P0344)

table(P0344)

summary(C008) #idade

summary(P00104) #Peso final autorreferido

summary(P00404) # altura final autorreferida

sd(C008, na.rm=T) #Idade

sd(P00104, na.rm=T) # Peso

sd(P00404, na.rm=T) # Altura

#####TABLE VARIÁVEIS DESFECHO #####

table(K05401) # queda 1: sim/ 2: não #

queda <- ifelse(K05401==2,0,ifelse(K05401==1,1,NA))

table(queda)

table(K05402) # se procurou serviço de saúde

queda2 <- ifelse(K05402==2,0,ifelse(K05402==1,1,NA))

table(k055) # se fraturou quadril ou femur

queda3 <- ifelse(k055==2,0,ifelse(k055==1,1,NA))

#####DESFECHO#####

table(queda) # queda 0: não/ 1: sim #

table(queda2) #procura de médico 0:não/1:sim

table(queda3) #Fratura de quadril ou femur 0: Não/ 1:sim

#criando a variável gravidades da queda# 0: queda/ 1: queda procura médica/ 2: queda c fratura

```

```

quedafinall<-ifelse(queda==0,0,ifelse(queda==1&queda2==0,1,
ifelse(queda2==1&queda3==0,2,ifelse(queda3==1&queda2==1,3,NA))))
table(quedafinall)

#####Exposição#####

juliafinal$sexo <- ifelse(C006==2,0,1)
table(sexo)
table(C006)

juliafinal$idade<- C008

###Peso###

peso <- P00104
summary(peso)

###altura###

altura <- P00404
summary(altura)

juliafinal$imc <- peso / ((altura/100)^2)
summary(imc)

#Atividade fisica escala#

table(P034) ### se faz exercício físico

table(P044) ### Atividades intensas em casa

table(P036) ### tipos de exercício físico

table(P03701) ### Duração da sessão em horas

table(P03702) ### Duração da sessão em minutos

table(P035) ### Frequencia semanal

str(P035)

##### Transformando as variáveis p034,44,36 em numéricas#####

juliafinal$P0366 <-as.numeric(as.character(P036))

```

```

juliafinal$P0344 <-as.numeric(as.character(P034))

juliafinal$P0444 <-as.numeric(as.character(P044))

str(imc)

juliafinal$tempo <- ((P03701/60)+P03702)*P035

summary(tempo)

#####alocando as perguntas de atividade fisica na escala PA-R##### 0:
inativos/1:moderadamente ativos/ 2:ativos

juliafinal$par <- ifelse(P0344==2,0, ifelse(P0444==1|P0366<=2|P0366==5|P0366==7|P0366==8 &
tempo>=10,1,

                ifelse(P0366==3|P0366==4|P0366==6|P0366==9|P0366==11|P0366==12|P0366==13|
P0366==14|P0366==15&tempo>=30,2,NA)))

table(par)

#####alocando as perguntas de atividade fisica na escala PAR que vai entrar na equação de acordo
com

#a pontuação da escala para descrever a amostra###

juliafinal$pareq1 <- ifelse(P0344==2,0,ifelse(P0344==1&P035==0,1,

                ifelse(P0444==1|P0366<=2|P0366==5|

P0366==7|P0366==8 & tempo>=10 & tempo<60,2,

                ifelse(P0444==1|P0366<=2|P0366==5|P0366==7

|P0366==8 & tempo>=60,3,

                ifelse(P0366==3|P0366==4|P0366==6|P0366==9|

P0366==11|P0366==12|P0366==13|P0366==14|P0366==15&tempo<30,4,

                ifelse(P0366==3|P0366==4|P0366==6|P0366==9|

P0366==11|P0366==12|P0366==13|P0366==14|

P0366==15&tempo>=30 & tempo<60,5,

                ifelse(P0366==3|P0366==4|P0366==6|P0366==9|P0366==11|

P0366==12|P0366==13|P0366==14|P0366==15&tempo>=60 & tempo<180,6,

```

```

ifelse(P0366==3|P0366==4|P0366==6|P0366==9|P0366==11|
      P0366==12|P0366==13|P0366==14|P0366==15 & tempo>179,7,NA))))))

table(pareq1)

#####Equação da acr#####

juliafinal$vo2maxfinal <- 57.402+(1.396*(pareq1))-(0.372*(idade))-(0.683*(imc))+8.596*(sexo)

dim(juliafinal2)

summary(vo2max)

table(vo2max,imc)

#####covariaveis#####

table(Q068) # Diagnóstico de AVC 1- sim; 2- Não

table(Q079) # Diagnóstico de reumatismo ou artrite 1- sim; 2- Não

table(Q092) # Diagnóstico de depressão 1- sim; 2- Não

table(C009) #cor/raça 1-branco; 2- preto; 3- Amarela; 4-pardo; 5- indígena

table(C011) # Estado civil 1- casado; 2- divorciado/separado; 3- viúvo; 4- solteiro

table(J00101) # Como avalia sua saúde? 1- muito boa; 2- boa; 3- Regular; 4- Ruim; 5- Muito ruim

table(C006) #sexo 1: feminino/ 2: masculino

table(C01001) #conjuge ou companheiro mora no domicilio 1: sim/ 2: não

summary(idade)

#####unindo percepção de saúde boa com muito boa e ruim com muito ruim

juliafinal$sauade <- ifelse(J00101<=2,1,ifelse(J00101>=4,3,2))

table(sauade)

#####começando as análises descritivas#####

a <- table(sexo,queda)

b <- table(sexo,quedafinal)

c <- table(par,queda)

```

```
d <- table(par,quedafinal)
e <- table(C009,queda)
f <- table(C009,quedafinal)
g <- table(C011,queda)
h <- table(C011,quedafinal)
i <- table(saude,queda)
j <- table(saude,quedafinal)
k <- table(avc,queda)
l <- table(avc,quedafinal)
m <- table(artrite,queda)
n <- table(artrite,quedafinal)
o <- table(depressao,queda)
p <- table(depressao,quedafinal)
chisq.test(b)
fisher.test(f)
summary(idade[queda==0])
summary(idade[queda==1])
t.test(idade[queda==0],idade[queda==1])
t.test(idade[quedafinal==0],idade[quedafinal==1])
sd(idade[queda==0],na.rm = T)
sd(idade[queda==1],na.rm = T)
summary(imc[queda==0])
summary(imc[queda==1])
t.test(imc[queda==0],imc[queda==1])
t.test(imc[quedafinal==0],imc[quedafinal==1])
sd(imc[queda==0],na.rm = T)
```

```

sd(imc[queda==1],na.rm = T)

summary(vo2max[queda==0])

summary(vo2max[queda==1])

sd(vo2max[queda==0],na.rm = T)

sd(vo2max[queda==1],na.rm = T)

t.test(vo2max[queda==0],vo2max[queda==1])

t.test(vo2max[quedafinal==0],vo2max[quedafinal==1])

##### colocando em quartis o vo2max#####

summary(vo2max)

##### Agrupando Acr em baixa, moderada e alta#####

acr <- ifelse(vo2max<=18.06,0, ifelse(vo2max>18.07&vo2max<=23.04,1,
                                ifelse(vo2max>=23.05,2, NA)))

table(acr)

ab <- table(acr,queda)

bc <- table(acr,quedafinal)

#####Começando as regressões#####

#####pacote survey#####

load("juliafinalfinal.rda")

julia <- na.omit(juliafinal31)

attach(juliafinalfinal)

save(julia,file = "julia.rda")

load("julia.rda")

attach(julia)

```

```
##### Agrupando Acr em baixa, moderada e alta#####

summary(vo2maxfinal)

x <- quantile(vo2maxfinal, probs = seq(.20,.80,0.10))

acr <- ifelse(vo2maxfinal<=12.33,0, ifelse(vo2maxfinal>12.33 & vo2maxfinal<24.16,1,
                                     ifelse(vo2maxfinal>=24.16,2, NA)))

table(acr) #####0:baixa, 1 moderada, 2 alta

table(acr,queda)

library(survey)

IC<- function(x,y){j<- exp(x)
w <- exp(x+1.96*y)
k <- exp(x - 1.96*y)
result<- c(j,k,w)
result}

juliaquedasfinalfinal$UPA <- as.numeric(UPA_PNS)

juliaquedasfinalfinal$V006 <- as.numeric(V006_PNS)

juliaquedasfinalfinal$C0301 <- as.numeric(C00301)

juliaquedasfinalfinal$V0292 <- as.numeric(V00292)

juliaqueda <-svydesign(id=UPA+V006+C0301,data=julia,weights=V0292)

modelo1 <- svyglm(queda~as.factor(acr), design = juliaqueda,family=quasibinomial)

summary(modelo1)

IC(-0.52953,0.06531)

IC(-1.24188,0.10039)

modelo2 <- svyglm(queda~as.factor(acr)+sexo+idade+C009+saude+C011+Q079+Q068+Q092,
                 design = juliaqueda,family=quasibinomial)

summary(modelo2)
```



```

IC( -0.101212,0.082443)

IC(-0.368329,0.145092)

#####

load("juliaquedasfinalfinal.rda")

attach(juliaquedasfinalfinal)

table(quedagravidade0)

juliaquedasfinalfinal$quedagravidade0 <- ifelse(quedafinall==0,0, ifelse(quedafinall==1,1,NA))

quantile(vo2maxfinal, probs = seq(.20,.80,0.10)

juliaquedasfinalfinal$acr <- ifelse(vo2maxfinal<=12.33,0, ifelse(vo2maxfinal>12.33 &
vo2maxfinal<24.16,1, ifelse(vo2maxfinal>=24.16,2, NA)))

table(acr) #####0:baixa, 1 moderada, 2 alta

juliaquedas <-svydesign(id=UPA+V006+C0301,data=juliaquedasfinalfinal,weights=V0292)

#####modelos 3 e 4 para queda sem queda e queda sem gravidade#####

modelo3 <- svyglm(quedagravidade0~as.factor(acr), design = juliaquedas,family=quasibinomial)

summary(modelo3)

IC( -0.46428,0.08293)

IC(-1.16639,0.12746)

modelo4                                svyglm(quedagravidade0~as.factor(acr)
+sexo+idade+C009+saude+C011+Q079+Q068+Q092,

design = juliaquedas,family=quasibinomial)

summary(modelo4)

IC(-0.131296,0.103085)

IC(-0.491354,0.180438)

#####modelos 5 e 6 para sem queda e queda com procura medica#####

table(quedafinall)

```

```

quedamedica <- ifelse(quedafinall==0,0,ifelse(quedafinall==2,1,NA))

table(quedamedica)

modelo5 <- svyglm(quedamedica~as.factor(acr), design = juliaquedas,family=quasibinomial)

summary(modelo5)

IC(-0.59847,0.09583)

IC(-1.29677,0.15472)

modelo6 <- svyglm(quedamedica~as.factor(acr)
+sexo+idade+C009+saude+C011+Q079+Q068+Q092, design = juliaquedas,family=quasibinomial)

summary(modelo6)

IC(-0.061823,0.123951)

IC(-0.186272,0.223145)

#####modelo 7 e 8 para sem queda e queda com fratura

table(quedafinall)

quedafratura <- ifelse(quedafinall==0,0,ifelse(quedafinall==3,1,NA))

table(quedafratura)

modelo7 <- svyglm(quedafratura~as.factor(acr), design = juliaquedas,family=quasibinomial)

summary(modelo7)

IC(-0.7131,0.3105)

IC(-1.9865,0.4597)

modelo8 <- svyglm(quedafratura~as.factor(acr)
+sexo+idade+C009+saude+C011+Q079+Q068+Q092, design = juliaquedas,family=quasibinomial)

summary(modelo8)

IC(-0.06745,0.49562)

IC(-0.93278,0.91698)

```

SCRIPT 2 META-ANÁLISE

```
library(meta)
```

```
library(metafor)
```

```
library(robumeta)
```

```
library(metasens)
```

```
metateste <- read_excel("ALDAIR/metateste.xlsx", sheet = "Meta analise", col_types = c("text",  
"numeric", "numeric", "numeric", "numeric", "numeric", "numeric", "numeric", "numeric",  
"numeric"))
```

```
View(metateste)
```

```
attach(Analisetempott)
```

```
names(Analisetempott)
```

```
str(Analisetempott)
```

```
met<-metainc(Quedaexp,PTexp,Quedactrl,PTcont,
```

```
data=Analisetempott,studlab=paste(Estudo),fixed = T,random = F,
```

```
method.tau = "SJ", hakn = TRUE,prediction=F,sm="IRR")
```

```
forest(met)
```

```
funnel(met)
```

```
metabias(met,method.bias = "Egger",plotit = T, correct = FALSE,k.min = 5)
```

```
sub.1<-update.meta(met, subgroup=tipo, tau.common = FALSE)
```

```
forest(sub.1)
```

```
funnel(sub.1)
```

```
metainf(met)
```

```
m.gen.reg <- metareg(met, ~PeDro)
```

```
m.gen.reg <- metareg(met, ~Fsemanal)
```

```
metainf(met)
```

```
limitmeta(met)
```

Dados do V02máx

Mínimo	Média	Máximo
-8,02	18,11	38,73

ANEXO

1. Physical activity rating (PA-R)

Classificação de atividade física capacidade percebida (*Physical Activity Rating – PAR*): versão final.

NÃO PRATICOU REGULARMENTE ESPORTES NO SEU HORÁRIO DE LAZER OU ATIVIDADES FÍSICAS INTENSAS	
0	Evita caminhar ou se esforçar. Por exemplo, sempre usa o elevador, usa o carro sempre que possível ao invés de caminhar
1	Caminha por prazer, normalmente usa escadas, às vezes se exercita a ponto de ficar ofegante e suar
NORMALMENTE o seu trabalho envolve ATIVIDADES FÍSICAS DE INTENSIDADE MODERADA, ou você as pratica NO SEU HORÁRIO DE LAZER, COMO CAMINHAR PARA EXERCITAR-SE, GINÁSTICA, HIDROGINÁSTICA, MUSCULAÇÃO, GOLFE, E ATIVIDADES NO QUINTAL	
2	10 a 60 minutos por semana
3	Mais de uma hora por semana
PRÁTICA REGULARMENTE EXERCÍCIOS FÍSICOS INTENSOS COMO CORRIDA OU “COOPER”, NATAÇÃO, CICLISMO, REMO, PULAR CORDA, FUTEBOL, VOLEIBOL, TÊNIS, BASQUETEBOL OU HANDEBOL	
4	Corre menos que 1,5km por semana ou pratica atividade comparável por menos de 30 minutos por semana
5	Corre de 1,5 a 8km por semana ou pratica atividade comparável de 30 a 60 minutos por semana
6	Corre de 8 a 16km por semana ou pratica atividade comparável de 1 a 3 horas por semana
7	Corre mais do que 16km por semana ou pratica atividade comparável

Nota: selecione o número apropriado (0 a 7) que melhor descreve seu NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA no ÚLTIMO MÊS.

2. Artigo publicado



Association between types of leisure-time physical activity and falls in the older adults: a population-based study

Júlia A. Figueiredo¹ · Claudia S. Lopes² · Wesley S. Vale² · Bruno R. R. Oliveira³ · Geraldo A. M. Neto¹ · Antônio Carlos M. P. Leon² · Barbara M. Pancoti¹ · Thaísa A. Penna¹ · Aldair J. Oliveira³

Received: 23 February 2021 / Accepted: 24 August 2021
© The Author(s), under exclusive licence to Springer-Verlag Italia S.r.l., part of Springer Nature 2022

Abstract

Purpose This study investigated the association between leisure-time physical activity and its different types, and the occurrence of falls that resulted in seeking health services, stratifying by age groups (60–64; 65–74; 75 or more).

Method This is a cross sectional population-based study based on data from the National Health Survey (2013), with a final sample consisting of 8436 older adults. Logistic and multinomial regression models were used.

Results There was an inverse association between sports practice and a fall episode across age groups; in the 60–64 age group (OR 4.1×10^{-7} ; 95% CI 4×10^{-8} – 4×10^{-6}) and in the 65–74 age group (OR 1.8×10^{-7} ; 95% CI 3×10^{-8} – 10^{-6}). In the older age group, significant associations were found between the practice of leisure-time physical activity and falling (OR 5.7×10^{-8} ; 95% CI 3×10^{-8} – 10^{-7}), and in the three types of leisure-time physical activity and fall. (Aerobic OR 6.0×10^{-8} ; 95% CI 3×10^{-8} – 10^{-7} / Sports OR 3.4×10^{-7} ; 95% CI 5×10^{-8} – 2×10^{-6} / Resistance training OR 4.4×10^{-8} ; 95% CI 3×10^{-8} – 10^{-7}).

Conclusion Although less practiced by the studied population, sport was the type of leisure physical activity that promoted greater protection for falls.

Keywords Gerontology · Exercise · Sports