

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E DESPORTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GERONTOLOGIA

Fábio Vargas Martins

**DESFECHOS RELACIONADOS À SAÚDE DA PRÁTICA DO
ATLETISMO NO ENVELHECIMENTO**

Santa Maria, RS
2023

Fábio Vargas Martins

**DESFECHOS RELACIONADOS À SAÚDE DA PRÁTICA DO ATLETISMO NO
ENVELHECIMENTO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gerontologia, linha de pesquisa: Sociedade, envelhecimento e saúde do idoso, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção do título de **Mestre em Gerontologia**.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Fernando Cuozzo Lemos

Santa Maria, RS
2023

Fábio Vargas Martins

**DESFECHOS RELACIONADOS À SAÚDE DA PRÁTICA DO ATLETISMO NO
ENVELHECIMENTO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Gerontologia, linha de pesquisa: Sociedade, envelhecimento e saúde do idoso, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção do título de **Mestre em Gerontologia**.

Aprovado em 25 de setembro de 2023:

Luiz Fernando Cuozzo Lemos, Dr., (UFSM)
(Presidente/Orientador)

Renato Xavier Coutinho, Dr., (UFSM)

Evanice Avelino de Souza, Dr^{a.} (FATENE)

Santa Maria, RS
2023

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha Mãe, que sempre esteve ao meu lado, nos momentos bons e nos momentos difíceis, e que, jamais deixou de acreditar que este dia chegaria. A minha companheira e filha, muito obrigado pela compreensão e irrestrito apoio.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Luiz Fernando Cuzzo Lemos meu orientador e amigo de todas as horas, por me considerar capaz, por acreditar e me fortalecer nas horas mais difíceis.

A Prof. Dr. Evanice Avelino de Souza e ao Prof Dr Renato Xavier Coutinho, bem como a Prof. Dr. Maristela da Silva Souza pela gentileza em aceitar o convite para participar da banca de qualificação e da defesa, meu muito obrigado.

Ao Igor Martins, Gabriel Weber, Samuel e Virginia Hermann pelas contribuições em minha pesquisa, demonstrando sempre prontidão e muito boa vontade para comigo, meu mais sincero agradecimento e gratidão.

Aos Professores e Colegas do Mestrado, muito obrigado por todo empenho e comprometimento junto ao Programa.

Aos Professores que fizeram parte de minha formação acadêmica, a cada um, minha eterna gratidão.

À minha companheira Luciana, obrigado por todo apoio, carinho e suporte, mesmo nos momentos mais difíceis. Muito obrigado.

A minha filha Fabiana, obrigado pelo apoio, compreensão e amor que impulsionou e encorajou o papai a seguir o trabalho nos momentos de dúvida.

Por fim, agradeço a Deus pelo dom da Vida e por tudo o que Ele coloca em meu caminho.

RESUMO

DESFECHOS RELACIONADOS À SAÚDE DA PRÁTICA DO ATLETISMO NO ENVELHECIMENTO

AUTOR: Fábio Vargas Martins
ORIENTADOR: Luiz Fernando Cuozzo Lemos

O presente estudo tem por objetivo verificar, na literatura científica, o impacto da prática do atletismo de rendimento na saúde no envelhecimento em indivíduos de meia idade (≥ 45 anos) e idosos. O estudo foi realizado através de uma revisão sistemática, utilizando as bases: PubMed, Web of Science, Embase, Bireme e SPORTDiscus. As buscas foram realizadas por 2 revisores de forma independente utilizando os seguintes termos na língua inglesa (elderly, older adult, athleticism, athleticism, track and field, athletics disciplines, sprinters, jumping, throwing, endurance runner). Após o processo de triagem dos estudos, obtivemos o número de 14 artigos que se encaixavam com os critérios de inclusão e exclusão. Os desfechos encontrados estão relacionados com a potência de membros inferiores e ou de membros superiores, densidade mineral óssea, consequências músculo-tendínea, funções cardíacas e metabólicas e distúrbios musculoesqueléticos. Com a pesquisa foi possível verificar que o atletismo tem impactos em maior largura e profundidade óssea, o que auxilia para a prevenção de fraturas. O atletismo ainda é atenuante do declínio da potência explosiva dos membros inferiores, além de ser eficaz na manutenção das fibras musculares e densidade óssea. Entretanto, atletas têm maior risco de artrose no quadril e no joelho e merecem cautela quanto às interpretações das investigações cardíacas.

Palavras-chave: Atletismo. Envelhecimento. Saúde.

ABSTRACT

OUTCOMES RELATED TO THE HELTH OF PRACTICE OF TRACK AND AGING

AUTHOR: Fábio Vargas Martins

ADVISOR: Luiz Fernando Cuozzo Lemos

The present study aims to verify, in the scientific literature, the impact of performance athletics on the health of aging in middle-aged individuals (≥ 45 years) to the elderly. The study was carried out through a systematic review, using the databases: PubMed, Web of Science, Embase, Bireme and SPORTDiscus. The searches were carried out by 2 reviewers independently using the following terms in English (elderly, older adult, athleticism, athleticism, track and field, athletics disciplines, sprinters, jumping, throwing, endurance runner). After the study screening process, we obtained the number of 14 articles that met the inclusion and exclusion criteria. The outcomes found are related to lower limb and or upper limb power, bone mineral density, muscle-tendon consequences, cardiac and metabolic functions and musculoskeletal disorders. With the research it was possible to verify that athletics has impacts in greater width and depth bone, which helps prevent fractures. Athletics also mitigates the decline in explosive power of the lower limbs, in addition to being effective in maintaining muscle fibers and bone density. However, athletes are at greater risk of hip and knee osteoarthritis and deserve caution regarding the interpretation of cardiac investigations.

Keywords: Athletics. Aging. Health

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 9 |
| 1.1. PROBLEMA | 10 |
| 1.2. OBJETIVO GERAL | 11 |
| 1.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 11 |
| 1.4. JUSTIFICATIVA | 11 |
| 2. REFERENCIAL TEÓRICO | 12 |
| 2.1. ASPECTOS GERAIS DO ENVELHECIMENTO | 12 |
| 2.2. ESPORTE E SAÚDE | 14 |
| 2.3. ATLETISMO NO ENVELHECIMENTO | 17 |
| 3. MÉTODOS | 19 |
| 3.1. RELATÓRIO DE ESTUDO E PROTOCOLO DE REGISTRO | 19 |
| 3.2. CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE | 20 |
| 3.3. ESTRATÉGIAS DE BUSCA E SELEÇÃO DOS ESTUDOS | 20 |
| 4. RESULTADOS | 21 |
| 5. DISCUSSÃO | 32 |
| 5.1. DENSIDADE MINERAL ÓSSEA | 32 |
| 5.2. POTÊNCIA DOS MEMBROS INFERIORES E SUPERIORES | 35 |
| 5.3. EFEITO MÚSCULO-TENDÍNEA | 36 |
| 5.4. FUNÇÕES CARDÍACAS E METABÓLICAS | 36 |
| 5.5. DISTÚRBIOS MUSCULOESQUELÉTICOS | 39 |
| 5.6. COMPOSIÇÃO CORPORAL EM ATLETAS MASTER | 40 |
| 6. CONCLUSÃO | 40 |
| REFERÊNCIAS | 42 |

1. INTRODUÇÃO

A representação da população idosa, que segundo a LEI Nº 14.423, DE 22 de Julho de 2022, são as pessoas com mais de 60 anos que vem crescendo ao longo do tempo. A expectativa de vida tem aumentado de forma global com base nos avanços da Medicina e da Farmacologia (VENTURELLI et al., 2018). Entende-se que um envelhecimento com qualidade de vida somente é possível quando se tem uma condição de saúde que permite viver de forma a satisfazer as necessidades físicas, sociais e psicológicas. Nesse âmbito, a prática regular de exercícios físicos possui sua parcela de contribuição, surgindo como uma ferramenta de promoção e manutenção da qualidade de vida, possibilitando um envelhecimento saudável (ECKSTROM et al., 2020). Indivíduos ativos vivenciam uma velhice mais prazerosa e com benefícios a saúde, retardando, prevenindo e controlando muitas doenças, diminuindo as limitações funcionais que o avanço da idade impõe (MOTA et al. 2006; MORA; VALENCIA, 2018).

Entre os elementos das culturas corporais, o esporte é um ambiente que promove exercícios físicos prazerosos e de qualidade, no entanto, o esporte de alto rendimento, pode gerar grande estresse físico e mental ao organismo (OJA et al., 2015). O atletismo se apresenta como o esporte que mais se aproxima dos movimentos naturais do ser humano, pois correr, saltar e lançar é da natureza humana, tanto quanto o ato de envelhecer. Além disso, o atletismo é um esporte base que promove o ato de correr de forma genuína (QUERCETANI, 1992). O Atletismo é considerado um dos esportes mais antigos do mundo, com evidências apontando para atividades esportivas similares ao atletismo moderno, no Egito e Oriente há mais de 5 mil anos (LEMONS, ROSSI JÚNIOR; MELO, 2022).

Uma das formas que o exercício atua no envelhecimento é através de alterações morfofisiológicas e tem-se a noção de que o exercício físico e/ou a prática esportiva regular induz em melhorias na capacidade cardiorrespiratória, força, flexibilidade, manutenção da massa corporal, entre outros... (LEITE et al., 2012). Em relação às especificidades morfológicas provenientes da prática do atletismo, praticantes de corridas de velocidade possuem maior: densidade mineral óssea, massa muscular, função neuromuscular, enquanto corredores de longas distâncias têm maior capacidade cardiorrespiratória e função cardiovascular, bem como o

metabolismo ideal da glicose e o perfil lipídico ao longo da vida. (KUSY; ZIELIŃSKI, 2015).

Outros autores como Vingard et al. (1993) sugerem que a exposição prolongada a atividades desportivas extenuantes parece ser um fator de risco para o desenvolvimento de osteoartrose grave do quadril no envelhecimento. Neste contexto, a frase clássica do físico Paracelso: “A diferença entre o remédio e o veneno está na dose” pode explicar os rumos que esta pesquisa tomou. Pois para além da prática esportiva, fomos em busca dos resultados que o alto rendimento esportivo acarreta a saúde do envelhecimento daqueles que o praticam. Em termos de competição esportiva, o atletismo também se coloca em uma posição de pioneirismo no que diz respeito a competição olímpica, quando constatamos que a primeira competição esportiva que se tem conhecimento foi uma corrida de 193m nos jogos de 776 A.C., na cidade de Olímpia na Grécia, sendo considerado a primeira competição olímpica da história (QUERCETANI, 1992).

Os dados referentes aos desfechos causados pelo esporte são variados, surgiu a necessidade de explorá-los de forma mais específica. O atletismo por suas características históricas de naturalidade e democracia, proporcionando aos diferentes genótipos dos praticantes, diferentes tipos de estímulos ao organismo do idoso (LE MOS; ROSSI JÚNIOR; MELO, 2022). Estímulos estes que afetam os processos de envelhecimento de diferentes formas. Sendo assim, o objetivo da nossa revisão sistemática foi analisar os desfechos relacionados à saúde da prática de atletismo (de alto rendimento) no envelhecimento, a importância da pesquisa cresce quando entendemos que o público idoso vem ganhando proporções na pirâmide etária nunca vistas antes na história.

1.1. PROBLEMA

O presente e o futuro indicam o aumento da população idosa, a inatividade física como um fator prejudicial para a qualidade do envelhecimento, o atletismo como esporte democrático, histórico e composto por habilidades motoras naturais. No entanto sem uma pesquisa que reúna os achados que expõe os impactos do atletismo de rendimento tem na qualidade da saúde do corpo em processo de envelhecimento.

Surge então a questão: quais são as pesquisas que abordam o atletismo de rendimento praticada por indivíduos com idade ≥ 45 anos e quais conclusões trazem

para a saúde no envelhecimento? É o que queremos descobrir através de uma revisão sistemática.

1.2. OBJETIVO GERAL

Analisar os resultados dos estudos relacionados à saúde da prática de atletismo no envelhecimento.

1.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar como as diferentes provas do atletismo afetam a saúde no envelhecimento;
- Comparar o tempo de prática com os desfechos na saúde;
- Analisar como a intensidade dos treinamentos afeta o envelhecimento;

1.4. JUSTIFICATIVA

O Atletismo está presente a milênios na história, naturalizando-se como esporte base, pois constitui-se por movimentos básicos e fundamentais, no entanto no Brasil não tem o lugar de destaque que merece. Certamente pode ser o aliado perfeito para a qualidade de vida da população que tende a se tornar cada vez mais longeva, o que impõe um novo olhar para os benefícios da prática deste esporte no país, podendo colocar o Atletismo no lugar de destaque que merece e sabemos que terá.

A população mundial, com o passar dos tempos, vem aumentando sua expectativa de vida, enquanto a natalidade diminui. Segundo relatório World Population Prospects da ONU, publicado em 2019, a taxa de natalidade mundial caiu de 3,2 nascidos por mulher em 1990 para 2,5 em 2019 e espera-se que caia para 2,2 até 2050. Como resultado, em 2019 o mundo atingiu a marca de 705 milhões de pessoas com 65 anos ou mais, contra 680 milhões entre 0 e 4 anos. O mundo terá cada vez mais pessoas idosas, no Brasil apenas nos últimos 10 anos a expectativa de vida aumentou 2,4 anos passando de 74,6 para 77 anos (IBGE), precisamos reunir o máximo de informações para que o envelhecimento da população e sua velhice seja desfrutada com saúde e qualidade.

Este envelhecimento crescente da população está associado a um declínio na funcionalidade física e mental (Shephard, 2003) e a níveis insatisfatórios de atividade física de intensidade moderada e vigorosa (Colley et al., 2011). Parece claro que

quando o envelhecimento está agregado ao sedentarismo, acentua-se os declínios físicos e psíquicos e conseqüentemente a saúde perde em qualidade. Além disso, os baixos índices de prática de atividade física estão associados a comorbidades cardiovasculares, obesidade e síndromes metabólicas (REZENDE; REY-LÓPEZ; MATSUDO; CARMO, 2014).

É preciso estimular a população idosa crescente a evitar o estilo de vida sedentário, o Atletismo pode ser um aliado importante, pois é alicerçado por habilidades motoras fundamentais como: caminhar, correr, lançar e saltar (GALLAHUE; OZMUN; GOODWAY, 2013) que por sua naturalidade podem facilitar o processo de engajamento a um estilo de vida ativo. Outro fato importante para a inserção do Atletismo no processo de envelhecimento saudável é o fato da sua longa participação na história esportiva, e a diversidade de provas que o constituem, possibilitando que as mais diversas características morfofisiológicas se encaixem em algum dos seus eventos.

Desta forma, justifica-se esta pesquisa pela importância teórica, quando identificamos a crescente parcela da população idosa, e os malefícios que o sedentarismo acarreta para a sociedade e em especial no envelhecimento. A relevância prática está na facilidade e versatilidade da prática do Atletismo em todos os lugares do planeta, baseado em movimentos naturais coloca-o em um lugar privilegiado de execução no contexto das limitações impostas pelo envelhecimento.

Por fim, a viabilidade do acesso aos bancos de dados científicos, nos permite agrupar os estudos de forma sistemática, relatando os desfechos que o Atletismo de alto rendimento provoca no envelhecimento. Esperando assim contribuir para a diminuição do sedentarismo e a manutenção da saúde do idoso, descobrindo e discutindo os registros acadêmicos, identificando as conseqüências inerentes do alto rendimento, e por fim evidenciar os pontos positivos desta prática esportiva.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. ASPECTOS GERAIS DO ENVELHECIMENTO

O envelhecimento toma uma condição de destaque na sociedade, pelo fato da expectativa de vida alcançar números nunca vistos na história. Com relação ao avanço da idade no Brasil, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

(IBGE) uma pessoa nascida no Brasil em 2019 tinha expectativa de viver, em média, até os 76,6 anos. Isso representa um aumento de três meses em relação a 2018 (76,3 anos). A expectativa de vida dos homens passou de 72,8 para 73,1 anos e a das mulheres foi de 79,9 para 80,1 anos. Em relação ao período de 1940 a 2019 a expectativa de vida dos idosos aumentou em 8,3 anos. Além disso, em 1940, a população de 65 anos ou mais representava 2,4% do total da população brasileira. Em 2019, o percentual passou para 9,5% – um aumento da ordem de 7,1 pontos percentuais (IBGE, 2019)

Ganha destaque a gerontologia que é uma grande área de estudos que busca explicar as causas do envelhecimento de maneira aprofundada, bem como analisar os desfechos e consequências do ambiente social, biológico e psicológico do indivíduo. As primeiras análises que são referência sobre o envelhecimento humano estão na obra: Tratado de Geriatria e Gerontologia, organizada por Elizabete Viana de Freitas, Ligia Py, Anita Liberalesso Neri e os demais colaboradores que vem rendendo edições atualizadas desde o ano de 2002. As abordagens estocástica e sistêmica fazem parte da teoria que se foca nos aspectos biológicos do envelhecimento. A primeira, ligada às relações do indivíduo com o ambiente em que está inserido e a segunda abordagem, relacionada às questões de cunho genético. As abordagens biológicas, portanto, examinam o assunto sob a ótica da degeneração da função e estrutura dos sistemas orgânicos e células (JECKEL-NETO; CUNHA, 2006).

Os ramos teóricos que constituem a gerontologia são o psicológico e sociológico, através das teorias psicológicas manifestou-se o interesse por temas multidisciplinares, como: valores, satisfações, relações sociais e o bem-estar subjetivo dos seres humanos (NERI, 2002). Essas teorias estudam a saúde mental dos indivíduos que se desdobram, de maneira principal, em ansiedade e depressão. Já no viés sociológico, o envelhecimento social é condicionado pela cultura e pode mudar conforme se alternam os costumes da sociedade. O envelhecimento social se refere a como o ser indivíduo percebe o processo de envelhecimento perante a sociedade e como essa o vê (DZIECHCIAZ, 2014).

O processo de envelhecimento consiste em alterações morfofisiológicas, que elevam o risco de doenças, fragilizando e comprometendo o organismo, pois, as alterações diminuem a performance do corpo na resposta dos desafios impostos pelo ambiente (PAPALÉO NETTO, 2002). O envelhecimento ocorre relativamente cedo,

sabe-se que algumas alterações já começam a partir dos 20 anos de um indivíduo, mesmo que pouco perceptíveis até próximo da meia-idade (momento médio das primeiras modificações estruturais e/ou funcionais), e continuam até o final da vida (LEITE et al., 2012). Em específico, as adaptações do envelhecimento, no aspecto biológico, dizem respeito à redução de capacidades físicas, neuromusculares e do sistemas sensório-motor responsáveis pelo equilíbrio, tônus muscular, força, flexibilidade, capacidade cardiorrespiratória, degeneração articular e alinhamento postural (HERNANDEZ et al., 2010; MENDES, 2010; BORGES et al., 2018). O que pode ser explicado, em partes, pela redução da capacidade de resposta do organismo aos estressores fisiológicos (VENTURELLI et al., 2018).

Percebe-se que o envelhecimento é um processo que transpassa o tempo cronológico e naturalmente faz com que o organismo reduza os níveis de eficiência (VENTURELLI et al., 2018). Além do desgaste orgânico, o sexo, a origem, o lugar em que se vive, o tamanho da família, o nível de estresse, o álcool e o tabagismo, a falta de exercícios e a nutrição inadequada são fatores que também contribuem para determinar a qualidade do envelhecimento (CIOSAK et al., 2011). Os esportes e exercícios físicos em geral se inserem como uma ferramenta imprescindível na busca pelo envelhecimento saudável e com qualidade de vida, almejando a manutenção das capacidades físicas essenciais à saúde (LEITE et al., 2012), bem como dos aspectos psicológicos (PELUSO, 2005).

2.2. ESPORTE E SAÚDE

No cotidiano o esporte pode tomar diferentes interpretações, logo, neste trabalho vamos classificar ele de forma acadêmica, com o intuito de esclarecer nossa compreensão de esporte e o viés que abordamos no estudo em relação a ele. Segundo Barbanti (2006) Esporte é uma atividade física competitiva institucionalizada que envolve esforço físico vigoroso ou o uso de habilidades motoras relativamente complexas, cuja participação é motivada por uma combinação de fatores pessoais e fatores externos. Afirma que o esporte é um fenômeno cultural e social que influencia e sofre influência da sociedade e muitas vezes seus problemas são os mesmos da própria sociedade. Tubino (1999) também busca o conceito de esporte e diz que já no século XIV o termo esporte ou desporto era empregado por marinheiros e queria dizer sair do porto para fazer uma atividade física de lazer. O

autor desenvolve o pensamento referente às diferentes ênfases do esporte nas diferentes sociedades e tempos, o esporte do homem, como direito de todos, chegando as três dimensões do esporte: esporte-educação, esporte-participação e esporte-rendimento. A nova lei (14.597) geral do esporte (Brasil, 2023) divide o esporte em quatro dimensões, sendo elas: esporte educacional, esporte de participação, esporte de formação e esporte rendimento.

Utilizaremos da definição esporte-rendimento para a pesquisa da prática do atletismo e seus desfechos na saúde do envelhecimento, entendendo que este está afirmado nas características de padronização das regras, o cumprimento das regras é feita por entidades oficiais (no caso do atletismo a World Athletics em nível mundial e a Confederação Brasileira de Atletismo, CBAAt em nível nacional), os aspectos técnicos e organizacionais da atividade se tornam importantes e a habilidade esportivas se torna mais formalizada (BARBANTI, 2006) Esses aspectos ajudam a padronizar o estímulo recebido nos exercícios físicos realizados pelos participantes da modalidade.

Já está amplamente demonstrado na literatura que a prática de exercícios físicos regulares melhora a força, equilíbrio, capacidade cardiorrespiratória e flexibilidade (LEMOS; ROSSI JÚNIOR; MELO, 2022). Além de atuarem positivamente nessas capacidades físicas, a prática regular de esportes tem alguns efeitos secundários como: o desenvolvimento pessoal e psicossocial e a manutenção e estabilização de um maior nível adequado de atividade física no decorrer da idade (MALM; JAKOBSSON; ISAKSSON, 2019). Dito isso e visando alcançar esses efeitos positivos, a OMS recomenda a prática de 150-300 min/semana de atividades leves a moderadas e/ou 75-150 min/semana de atividades vigorosas para a manutenção da saúde (WHO, 2020).

Fenômenos como por exemplo, a Sarcopenia (síndrome caracterizada pela perda progressiva da massa muscular associada a perda da força muscular e redução do desempenho físico) acontecem de maneira lenta e permanente, e se refere, principalmente, à perda progressiva de função e massa musculares, diminuindo o contingente de unidades motoras, assim como a área de secção transversa, (HUGHES et al., 2016; CRUZ- JENTOFT et al., 2010). Em conjunto da sarcopenia, outra doença mundialmente presente na população idosa é a osteoporose (doença que se caracteriza pela perda progressiva de massa óssea, tornando os ossos enfraquecidos e predispostos a fraturas) atingindo, em média, 14,2-23,6% da

população mundial, variando conforme o continente (XIAO et al., 2022). As quais, somadas à visão prejudicada e principalmente a diminuição de atividades físicas geram um ambiente propício para acidentes e doenças, seguindo um caminho de dependência na realização das tarefas diárias. (LIMPAWATTANA et al., 2015; YI-HUI WU et al., 2016; ANDROGA et al., 2017).

A atividade física desempenha um papel na prevenção da osteoporose, programas de atividades físicas com doses mais altas de intensidade e aqueles que envolvem múltiplos exercícios parecem ser mais eficazes, e podem auxiliar na manutenção da massa óssea combatendo a osteoporose (PINHEIRO et al., 2020). Não sendo diferente com relação a sarcopenia, segundo (CHEN BY et al., 2023) exercícios abrangentes de intensidade moderada foram confirmados como um meio eficaz de retardar os resultados globais em mulheres idosas com sarcopenia contribuindo para a melhoria da massa muscular, força (CHEN BY et al., 2023).

Recentemente demonstrou-se que exercícios como caminhar e correr são essenciais para manter a função nervosa saudável, mesmo com a idade mais avançada (MORA; VALENCIA, 2017). Logo, sabe-se que a prática esportiva de rendimento pode envolver essas habilidades básicas e, nesse âmbito, exibiu-se que a prática de corrida, futebol americano, nado, ciclismo e ginástica atuam efetivamente no aumento da capacidade cardiorrespiratória e diminuição da frequência cardíaca de repouso (OJA et al., 2015). Objetiva-se, na prática esportiva, ampliar as capacidades motoras visando saúde e/ou performance, assim como o desenvolvimento pessoal através da prática física, além disso os esportes têm uma parcela de responsabilidade na adesão da prática até as idades mais avançadas (HOLT et al., 2017; MALM; JAKOBSSON; ISAKSSON, 2019).

Embora os esportes de rendimento tragam inúmeros benefícios para a saúde e ao indivíduo, autores como Vingard et al. (1993) sugerem que a exposição prolongada a atividades desportivas extenuantes parece ser um fator de risco para o desenvolvimento de osteoartrose grave do quadril no envelhecimento. Este parece ser um resultado importante a confirmar ou refutar, na população específica do atletismo, especialmente devido aos muitos aspectos positivos das atividades desportivas. Neste mesmo sentido Kujala (1994) atletas de todos os tipos de esportes competitivos correm um risco ligeiramente aumentado de necessitar de cuidados hospitalares devido à osteoartrite do quadril, joelho ou tornozelo. Esportes mistos e

esportes de força levam ao aumento de internações por osteoartrite prematura, mas em atletas de resistência as internações ocorrem em idades mais avançadas.

As demandas físicas e mentais exigidas dos atletas de elite estão presentes na carreira esportiva. Em relação ao aspecto mental, os atletas tendem a apresentar maior vulnerabilidade a doenças mentais pelo alto nível de stress, pressão competitiva, resposta psicológica a lesões, overtraining e burnout (RICE et al., 2016). Na perspectiva física, a exigência fisiológica imposta por provas de alto nível é elevada, fator que melhora as capacidades físicas específicas da modalidade (SOLIGARD et al., 2016). Por isso, se faz necessário o balanço entre intensidades interna/externa, pois altas cargas de trabalho estão associadas a maiores riscos à saúde (SOLIGARD et al., 2016; SCHWELLNUS et al., 2016).

Neste sentido o atletismo é uma modalidade esportiva que se caracteriza pelo agrupamento de algumas habilidades motoras básicas: corridas, lançamentos e saltos (LEMOS; ROSSI JÚNIOR; MELO, 2022). As provas de corrida fazem parte dessa modalidade e tem sido estudado os benefícios que essa induz ao organismo, alguns dos efeitos são aumento na capacidade cardiorrespiratória, diminuição na frequência cardíaca de repouso (LEE et al., 2014). Na pluralidade do atletismo, tem-se os diferentes tipos de saltos: em altura, em distância, triplo e com vara, os quais atuam - positivamente - na coordenação motora, na força dos membros inferiores e no core. Outro exemplo do atletismo são os lançamentos de disco e dardo que, juntamente com o arremesso de peso, agem, principalmente, na força dos membros superiores equilíbrio e coordenação motora. (LEMOS; ROSSI JÚNIOR; MELO, 2022). Logo, fica a questão: quais os desfechos que atletismo de rendimento (que exige intensidade máxima para a obtenção de resultado) acarreta ao envelhecimento saudável?

2.3. ATLETISMO NO ENVELHECIMENTO

Para contextualizarmos o esporte de rendimento na questão do atletismo no âmbito nacional, fomos em busca de informações relevantes no que diz respeito à categoria de atletas master. Segundo informações da CBAT, sobre a última Taça Brasil Master de Atletismo que ocorreu em Bragança Paulista - SP no dia 05 de novembro de 2022. O evento foi composto por vinte e uma instituições de vários estados do Brasil, cerca de 451 atletas, sendo destes 339 homens e 112 mulheres competiram. As competições master no atletismo são divididas em categorias

segundo a idade dos participantes que começa aos 35 anos indo até os atletas acima de 100 anos. A faixa etária dos 35 aos 39 anos compete na categoria M35 masculino e W35 feminino, dos 40 aos 44 na categoria M40 ou W40 e assim em diante.

No entanto, o número de participantes acima de 45 anos, idade de corte para a revisão aqui desenvolvida, foi de 302 participantes, divididos em 222 homens e 80 mulheres, esta faixa etária corresponde a 67% dos participantes desta competição. Consideramos esta idade como ponto de corte, pois considerando a classificação da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2015) o envelhecimento está dividido em quatro estágios: meia-idade: 45 a 59 anos; idoso(a): 60 a 74 anos; ancião: 75 a 90 anos; velhice extrema: 90 anos em diante. É nestes estágios de idade que consideramos ser pertinente pesquisar para resolver o nosso problema de pesquisa.

O avançar da idade leva o idoso ao declínio físico e cognitivo, conseqüentemente, atenua-se a qualidade de vida, logo, a possibilidade de movimentar-se e frear esses declínios pode ser uma associação que eleve a qualidade de vida (FERREIRA; BARHAM, 2011). Nessa perspectiva, o envelhecimento saudável é dependente de fatores como a ausência de doenças, uma boa saúde psicofísica e comprometimento social em atividades de grupos e/ou times esportivos (MCPHEE et al., 2016). Corroborando, manter-se ativo nesse período diminui os riscos de doenças cardiovasculares e metabólicas, obesidade, quedas, fraqueza muscular, osteoporose, além de a inatividade física está parcialmente ligada ao aumento na morbidade com a idade (MCPHEE et al., 2016; MALM; JAKOBSSON; ISAKSSON, 2019).

O recomendado pela OMS, além dos 75-300 min, à população idosa é, ao menos, dois treinos de força na semana e, pelo menos, 3x semanais de atividades multicomponentes, visando menos risco em todas as causas de morte, quedas e fraturas, hipertensão, diabetes tipo-II e melhora na saúde mental (WHO, 2020). Ratificando, programas de exercícios com intensidade moderada e frequência de 3x na semana também apresentaram melhoras em desfechos de sono como qualidade e latência do sono (VANDERLINDEN; BOEN; VAN UFFELEN, 2020). Em concordância com a OMS, uma revisão guarda-chuva demonstrou fortes evidências que indivíduos ativos com idade ≥ 65 possuem risco reduzido de: fratura, quedas, Alzheimer, demência, declínio cognitivo, depressão e avanço da idade e evidências moderadas exibem melhora cognitiva e na qualidade de vida (CUNNINGHAM et al., 2020).

Uma das maiores problemáticas da idade avançada são as quedas, essas são a segunda maior causa de lesão relacionada à morte e a primeira maior causa de morbidade em idosos (WHO, 2018). Logo, praticar atividades físicas como exercícios aeróbios, musculação e/ou flexibilidade são recomendadas a idosos para incrementar a funcionalidade visando evitar quedas (LEE, 2020). Respalhando essas recomendações, uma meta-análise com 64 estudos demonstrou que 23% das quedas foram reduzidas em todos os tipos de exercício quando comparadas ao grupo controle (SHERRINGTON et al., 2020). Por fim, o aumento da funcionalidade se demonstra principalmente pelo treinamento de força (CADORE et al., 2013), e pelo treinamento de potência (MARTINS et al., 2022).

Atletas que participam de esportes de elite estão expostos a altas cargas de treinamento e competições, cujo calendário não favorece à saúde, desse modo, o gerenciamento inadequado da carga de treinamento é um importante fator de risco a médio e longo prazo. (FOSTER, 1998). Na perspectiva do atletismo, atletas velocistas, ao longo da sua carreira desportiva, sofrem mais com lesões e tanto velocistas quanto corredores de fundo perdem por década entre 5,6-6,6% da performance (KUSY; ZIELIŃSKI, 2015).

Através do exposto entre as questões genéticas e ambientais e suas relações com as questões físicas, mentais e sociais que permeiam o envelhecimento, e os diferentes vieses que a prática do atletismo se insere na sociedade (Rendimento, Educação ou Lazer). Entendemos que devido a característica da estrutura econômica e social, as práticas e métodos de treinamentos mais avançados estão presentes no Atletismo de rendimento (aquele que gera lucro), reunir resultados deste ambiente, para melhorar e contribuir em todas as camadas da sociedade.

3. MÉTODOS

3.1. RELATÓRIO DE ESTUDO E PROTOCOLO DE REGISTRO

A revisão sistemática foi realizada seguindo as recomendações da Colaboração Cochrane (Higgins et al., 2019) e do PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis) (Page et al., 2021). O protocolo de revisão foi registrado na plataforma PROSPERO com o seguinte número de registro: CRD42023406183. A seleção dos estudos, extração de dados e avaliação do risco de

viés dos estudos incluídos foram conduzidos por dois investigadores independentes (G.R.W e F.V.M) e quando houve alguma discordância entre os resultados dos dois revisores, um terceiro revisor (V.T.H ou I.M.B) foi consultado para chegar a um consenso.

3.2. CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

Os critérios de inclusão foram: estudos com amostras constituídas de adultos de meia-idade a idosos, ou seja, indivíduos com idade superior a 45 anos e que avaliem desfechos de saúde relacionados à prática do atletismo de rendimento em algum período da vida; estudos do tipo ensaio clínico randomizado ou não-randomizado, estudos observacionais e estudos transversais. Foram excluídas, revisões sistemáticas, meta-análises, editoriais, comentários, cartas ao editor, teses, anais de eventos, estudos experimentais com animais.

3.3. ESTRATÉGIAS DE BUSCA E SELEÇÃO DOS ESTUDOS

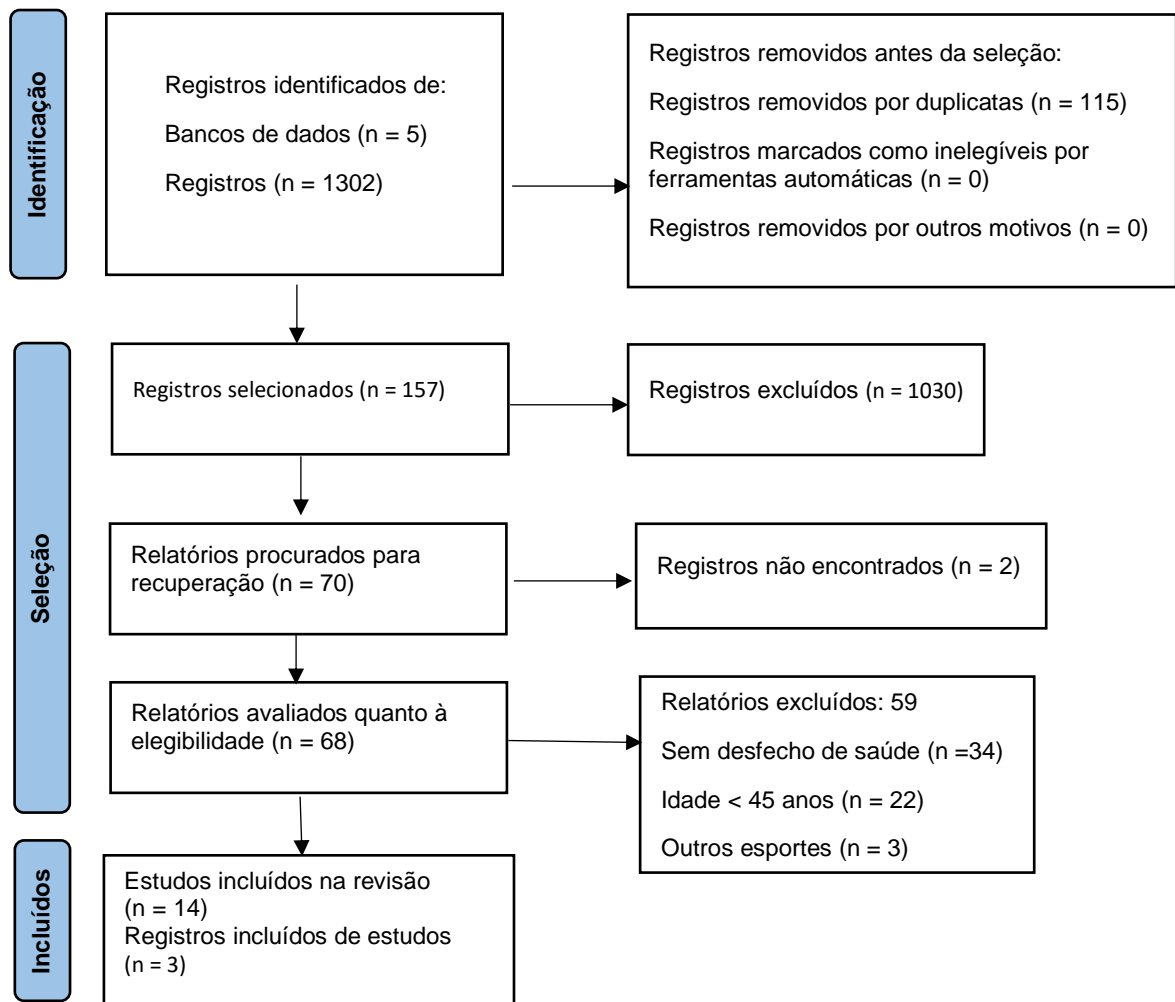
As buscas foram realizadas nos meses de julho e agosto por dois revisores independentes (G.W e F.V.) nas bases de dados: MEDLINE (PubMed), Web of Science, Embase, Bireme e SPORTDiscus sem restrição temporal e de idiomas. A estratégia de busca utilizada foi: (elderly OR "older adult") AND (athleticism OR athleticism OR "track and field"). Vale ressaltar que as buscas foram adaptadas conforme os estilos adotados pelas bases, MESH para MEDLINE (PubMed) e EMTREE para EMBASE. Também foi realizada uma busca manual nas referências dos artigos incluídos.

Foram consideradas as seguintes informações e desfechos na fase de extração: Características do estudo: autores, ano de publicação, desenho do estudo, número de participantes (pré e pós), duração do estudo, país; Características dos participantes: sexo, massa corporal, altura, IMC, idade, nível de atividade física, modalidades desportivas e outros. Desfechos relacionados à saúde como as capacidades físicas: flexibilidade, força e aptidão cardiorrespiratória; desfechos fisiológicos: pressão arterial, doenças crônicas não transmissíveis (por exemplo, diabete e hipertensão), glicemia, histórico de lesões, colesterol; e desfechos psicológicos: bem-estar mental, depressão, ansiedade, saúde mental.

4. RESULTADOS

Um diagrama de fluxo da busca a seleção da literatura é exibido abaixo (Figura 1). A busca inicial identificou 1302 estudos em todas as bases de dados combinadas. Na etapa de texto completo, foram elegíveis 68 estudos e, portanto, onze estudos (Cottini et al., 1996; Couppé et al., 2017; Korhonen et al., 2006; Korhonen et al., 2012; Muster et al., 2010; Ojanen et al., 2007; Piasecki et al., 2018; Piasecki et al., 2019; Rantalainen et al., 2014; Souminen; Rankila, 1991; Vingard et al., 1995) atenderam a todos os critérios de elegibilidade e foram incluídos na revisão. Foram encontrados 3 estudos adicionais nas referências dos artigos selecionados (Hood, Northcote., 1999; Olsen et al., 2015; Stenroth et al., 2015).

Figura 1 - Gráfico PRISMA do fluxo do estudo.



Foram selecionados 14 artigos que correspondiam aos critérios da pesquisa, sendo apresentados pelas variáveis “Estudo”, “forma da análise”, “Caracterização da amostra”, “Avaliação” e “Resultado” (Tabela 1):

Tabela 1 - Características gerais dos estudos

| Estudo | Forma da análise dos dados | Caracterização da Amostra | Avaliação | Resultados |
|------------------------|----------------------------|---|---|---|
| Cottini et al., 1996 | Transversal | AR e AV Homens. (n=37) 67 (55-79) anos. Com GC G1: (55-65) anos G2: (66-79) anos | Protocolo de ErgoJump; Trampolim Especial; Salto com contra Movimento e teste PT30 e PT60 (Saltos vigorosos realizados por 30 e 60 segundos) | Composição Corporal: % MM: ↑3%; % BF: ↓8% Potência MI: G1: AV= ↑19%; AR= ↑20% G2: AV: ↑36%; AR: ↑23% Após 1 ano o resultado entre os atletas se manteve. |
| Couppé et al., 2017 | Transversal | AR, Homens. (n=15) 64±4 anos. Com CG | Autofluorescência; Bicicleta ergométrica; Coleta de Sangue em Jejum; Teste oral de tolerância a glicose; | Circunferência da Cintura: ↓8% PS: ↓8%; PD: ↑3% Perfil Lipídico: Triglicérides: ↓44%; Colesterol: ↓14%; HDL: ↑ 20%; LDL: ↑22% Homeostase da Glicose: Insulina Jejum: ↓56%; Glicose Jejum: ↓7%; Glicose 2h: ↓9%; HbA1c: ↓7% VO ² max: ↑38,5%; PS = ↑8%; PD = ↓3% |
| Hood, Northcote., 1999 | Longitudinal (12 anos) | AR., Homens. (n=20) 67±6,2 anos. | Eletrocardiograma (padrão de 12 derivações) e Ecocardiograma (incluindo modo M foi realizada de acordo com as recomendações da Sociedade Americana de Ecocardiografia.) | Hipertrofia ventricular esquerda: ↑53% Bradycardia <35BPM: ↑31% Média de BPM: ↓5% Leve regurgitação mitral: ↑36% Mara Passo: ↑10,5% |
| Korhonen et al., 2006 | Transversal | AV., Homens. (n=59) 65 (50-84) anos. Idade | Biopsia; Salto vertical e Contração isométrica (músculos extensores do | EVL e CF: G1: ↓12%; G2: ↑1%; G3: ↓7%. |

| | | | | |
|---|--------------|---|---|---|
| (idade separada na tabela) | | G1(50-59); anos G2(60-69) anos; G3(70-84) anos | joelho foram medidos com um dinamômetro eletromecânico) | Salto Vertical: G1:↓22% G2:↓15% G3:↓20% Força Isométrica: G1:↓13% G2:↓15% G3: ↓5%. %BF: G1= 15%, G2= 13%, G3= 15% |
| Korhonen et al., 2012 (idade separada na tabela) | Transversal | AV. Homens. (n=66) 65 (50-84) anos. Idade G1(50-59) anos G2(60-69) anos G3(70-84) anos 65 (50-84) anos. | Dia1: questionário, exame médico e medições de antropometria e estrutura muscular, propriedades ósseas, velocidade máxima de corrida e saltos reativos e desempenhos de força. Dia2: amostras de sangue | EVL: G1:↓10%; G2: ↓0,5%; G3: ↓11%. VO ² max: G1:↓5%; G2:↓6%; G3:↓13%. DMO: Tibia: ↑12% Potência de Salto: G1:↓18%; G2:↓9%; G3:↓16% %BF: G1: 15%; G2: 14%; G3: 15% |
| Muster et al., 2010 | Longitudinal | AR, Homens. (n=12) 73±2,5 anos. Com GC | VO ² max; Teste de esforço em esteira com eco/Doppler; (12 verificações); Exame de sangue. | Perfil Lipídico: Atletas: Triglicerídeos: ↓7%; Colesterol: ↑7%; HDL: ↓5%; LDL: ↑12%; Teste esforço 3 anos: VO ² max: ↑46%; VO ² limiar: ↑34% Eco/Doppler: DDVE = ↑6%; DSVE = ↑9% Após 10 anos: Triglicerídeos: ↑10%; Colesterol: ↓5%; HDL: ↑6%; LDL: ↓12% |
| Ojanen et al., 2007 | Transversal | AL. Homens (n=32) 61,5 (49-85) anos. Com GC Idade T50(49-52) anos T60(57-64) anos T75(69-85) anos. | Antropometria; Força Muscular (Dinamômetro); Eletromiografia (Flexão unilateral de joelho; supino e rosca direta) | EVL: T50: ↑5%; T60: ↑3%; T75: ↑16% %BF: T50: ↓9%; T60:↑11%; T75: ↓9% Força MS: Supino; T50: ↑52%; T60:↑51%; T75: ↑60%. Biceps; T50: ↑31%; T60:↑9%; T75: ↑20% Força MI: Extensão Joelho; T50: ↑24%; T60:↑25%; T75: ↑45%. Flexão joelho: T50: ↑40%; T60:↑41%; T75: ↑53% |
| Olsen et al., 2015 | Transversal | AR, Homens. (n=17) 63 (59 – 75) anos. Com GC | Ecocardiograma e Bicicleta Ergométrica vertical para VO ² max. O | VO ² max (mL · kg) = ↑37% Pressão Sanguínea: S:↑8% D: ↓3% |

| | | | | |
|--------------------------|-------------|---|--|---|
| | | | protocolo iniciou com 50 W ou 75 W com aumento de carga de 25 W a cada minuto até a exaustão. | |
| Piasecki et al., 2018 | Transversal | AR (n=149; M=111; F=38; 70±6 anos. AV (n=38; M=28; F=10); 71±7 anos. (n=187) Com GC | Absorciometria dupla de raios-X foi usada para (DMO) do quadril e coluna; Potência do salto foi avaliada com a mecanografia do salto; Acelerômetro usado por 7 dias. Avaliação Antropométrica. | PMI: M: AV=↑23%; AR=↑9% F: AV=↑16%; AR=↑9% DMO Quadril: M: AV=↑9% AR=↓5% F: AV=↑9% AR=↓7% DMO Coluna: M: AV=5% AR=↓2% F: AV=↑7% AR=↓7% %BF: M: AV=↓42% AR=↓49% F: AV=↓27% AR=↓34% % MM: M: AV=↑10% AR=↑4%; F: AV=↑13% AR=↑8% |
| Piasecki et al., 2019 | Transversal | AR: (Início tardio, >50 anos); n=96; M= 63; F=33) AR: (Início precoce); n=54; M=48; F=6); 69,02±4,8. Com GC | Acelerômetro, (usado por 7 dias) DXA, Absorciometria de raios X de dupla energia de corpo inteiro, quadril e coluna lombar Questionários | PMI: M: IP=↑9% IT=↑8% F: IP=↑6% IT=↑9% DMO Quadril: M: IP=0% IT=↓3% F: IP=↑4% IT=0% DMO Coluna: M: IP=↓4% IT=↓6% F: IP=↓2% IT=↓8% %BF: M:IP=↓55% IT=↓60% F: IP=↓54% IT=↓41% %MM: M: IP=↑10% IT=↑4% F: IP=↑13% IT=↑8% |
| Rantalainen et al., 2014 | Transversal | AV; Homens (n=67) 72,4±5,3 anos. Com GC | Tomografia Computadorizada, (Realizada no tornozelo, scanner posicionada no poste aspecto proximal da placa terminal da tibia dista). Avaliação antropométrica | DMO Tíbia = 10% DMO Fíbula = ↑1% % BF: ↓39% %MM: ↑6% |
| Souminen; Rankila., 1991 | Transversal | AV; Homens (N=83) 75,5±5,3 anos. Com GC | Densitometria óssea (osso calcâneo direito, medido por absorção de fótons | AV: DMO: ↑14,6% CMO: ↑19 a 28% |

| | | | | |
|--------------------------|-------------|---|--|--|
| | | | de energia única). Salto Vertical; Bicicleta Ergométrica (Exaustão) | Potência de MI: ↑38% VO ² max: ↑11% |
| Stenroth et al., 2015 | Transversal | AV: (n= 10; 74,4±2,8); AR: (n=10; 74,0±2,8) Homens (n=20). Com GC | Ultrassom, (Imagens ultrassonográficas da junção músculo-tendínea) Dinamômetro (ângulo de tornozelo a 90° e joelho totalmente estendido e quadril a 60°, três contrações máximas (CVM) com duração de 3s. | Força Flexão Plantar: AV= ↑ 14% AR=↓14% Espessura Gastrocnêmico: AV=↑5% AR=↓3% Espessura Sóleo: AV=↓2% AR=↑2% Força do Tendão: AV=↑16% AR=↓5% Tensão do Tendão: AV=↓6% AR=↓17% |
| Vingard et al., 1995 | Transversal | AM Campeões Homens. (n=114) 65 (50-80) anos. Com GC | Questionário (109 responderam). Sobre distúrbios, operações, estado geral de saúde, atividade esportiva | AM: Melhor estado de saúde: ↑19% Baixo estado de saúde: ↓3% PDD (95%): Lombares: 0,8 Pescoço/Ombro:0.6; Pés: 1.7 Artroses: Quadril: 3.6; Joelho: 2.8 TFR: 1.4 |

Idade em média ± desvio padrão; idade (idade mínima – idade máxima); n = número de participantes; ↑ = aumento significativo; ↓ = redução significativa; GC = grupo controle; AM = Atletas Master; AV = atleta de velocidade (sprint); AR = atleta de resistência (Endurance); AL = atletas de lançamento e arremesso; M = masculino; F = feminino; EVL = espessura do vasto lateral; CF = comprimento do fascículo DMO = densidade massa óssea; CMO = conteúdo mineral ósseo HbA1c = exame de hemoglobina glicada; PS = Pressão Sistólica; PD = pressão diastólica; DDVE = dimensão diastólica do ventrículo esquerdo (cm); DSVE = dimensão sistólica ventricular esquerda (cm); PMI = potência de membros inferiores; MI = membros Inferiores; MS = membros superiores; %BF = percentual de gordura; %MM = percentual de massa magra; S = sistólica ; D = diastólica; IT = início tardio; IP = início precoce; DTM = dimensões do tendão e Músculo; PDD = Prevalência de Distúrbios; TFR = Treinamento físico regular.

Na tabela 2 foram apresentadas as características gerais dos estudos a partir das variáveis: “Estudo, objetivo, método” (Tabela 2):

Tabela 2 – Apresentação geral dos estudos selecionados

| Estudo | Objetivo |
|---|--|
| Cottini et al., 1996 | Avaliar a potência e a resistência de um grupo amostral de 35 atletas com idade 67 anos que praticam exercício por 15 anos ininterruptamente. |
| Couppé et al., 2017 | Medir e comparar a rigidez arterial / resistência à insulina. |
| Hood, Northcote., 1999 | Avaliar a saúde cardíaca em estudo longitudinal de 12 anos acompanhando 20 atletas com idade média de 67 \pm 6,2 anos. |
| Korhonen et al., 2006 (idade separada na tabela) | Avaliar 59 velocistas, com idade média de 64 anos, em fibra muscular e função contrátil. |
| Korhonen et al., 2012 (idade separada na tabela) | Examinar as propriedades ósseas, comparando 83 velocistas master com idade média de 62,5 anos e grupo de controle com adultos ativos com idade de 31 a 45 anos. |
| Muster et al., 2010 | Avaliar os efeitos metabólicos, pulmonares e cardiovasculares de 12 idosos, com idade 69 (\pm 3) e 77 (\pm 2), corredores competitivos comparativamente ao grupo de controle composto por 12 idosos sedentários sem histórico de doenças cardiovasculares. |
| Ojanen et al., 2007 | Comparar e medir força e potência dos membros inferiores e superiores, com métodos de ultrassom, desempenho neuromuscular e antropométricos. |
| Olsen et al., 2015 | Comparar a função diastólica do ventrículo esquerdo de idosos praticantes de exercício ao longo da vida com adultos, também atletas. |
| Piasecki et al., 2018 | Investigar se era possível que as pessoas que começaram a praticar exercícios físicos após os 50 anos chegar as mesmas características musculoesqueléticas de pessoas que praticaram exercício durante toda a vida adulta. |
| Piasecki et al., 2019 | Avaliar a densidade mineral óssea da coluna e do quadril por meio dos instrumentos de absorciometria de raio-x e a mecanografia de salto para a mediação da potência do salto. |
| Rantalainen et al., 2014 | Avaliar por tomografia computadorizada em 67 velocistas com idade 72,4 \pm 5,3 comparado ao grupo de controle, composto por 60 homens não-atletas com idade média de 72,5 anos. |
| Souminen; Rankila., 1991 | Avaliar a medição de densitometria óssea em amostra de 83 atletas de velocidade, resistência e lançadores, com idade média 75,5 anos e grupo de controle com 42 pessoas não atletas de idade semelhante. |
| Stenroth et al., 2015 | Avaliar a resistência masculina em idosos no músculo tríceps sural, com uma amostra composta por 10 idosos corredores de velocidade de 74 \pm 2,8 anos e 10 idosos com a mesma faixa etária do grupo anterior, praticantes de exercícios regulares há mais de 42 anos. |
| Vingard et al., 1995 | Avaliar as propriedades ósseas de atletas ao longo da vida. |

Dos artigos selecionados no presente estudo 12 foram realizados pelo método transversal e 2 estudos realizados pelo método longitudinal (10 e 12 anos respectivamente). Na tabela 2, é apresentado o foco da abordagem dos estudos.

Dos artigos que compuseram a presente seção, 2 abordaram a potência de membros inferiores e/ou de membros superiores, 5 analisaram a eficácia da corrida

Sprint e *Endurance* na densidade mineral óssea. Destes, 1 analisou também as provas de Lançamentos e Arremesso, 2 analisaram as provas de corrida e suas consequências músculo-tendínea, 2 artigos voltaram seus olhares para as provas de resistência e as funções cardíacas e metabólicas, 2 avaliaram apenas as funções cardíacas e 1 estudo preocuparam-se distúrbios musculoesqueléticos.

Tabela 3 – Foco de análise dos estudos selecionados

| Foco de Análise | Quantificação dos estudos |
|---|----------------------------------|
| Potência de membros inferiores e ou de membros superiores | 15% |
| Eficácia da corrida <i>Sprint</i> e <i>Endurance</i> na densidade mineral óssea | 36% |
| Provas de corrida e suas consequências músculo-tendínea | 14% |
| Provas de resistência e as funções cardíacas e metabólicas | 14% |
| Funções cardíaca | 14% |
| Distúrbios musculoesqueléticos. | 14% |

Nota-se que a maioria das pesquisas selecionadas foram pautadas na avaliação da densidade mineral óssea resultante da eficácia da corrida *Sprint* e *Endurance*. A variável principal avaliada pelos estudos foram a Densitometria óssea (DMO), os Distúrbios musculoesqueléticos – artroses, potência dos membros inferiores e força e potência dos membros superiores, avaliação cardíaca, tipo de fibra muscular, função contrátil, saúde cardiopulmonar e metabólico, função diastólica, músculo tendão do tríceps sural e a rigidez arterial e resistência à insulina (Tabela 4):

Tabela 4 – Variáveis analisadas nos estudos selecionados

| Quantificação dos estudos | Variável analisada |
|----------------------------------|---|
| 29% | DMO |
| 8% | Distúrbios musculoesqueléticos |
| 7% | Rigidez Arterial e resistência à insulina |
| 7% | Músculo tendão do tríceps sural |
| 7% | Função diastólica |
| 7% | Saúde Cardiopulmonar e metabólica |
| 7% | Função contrátil |
| 7% | Tipo de fibra muscular |
| 7% | Avaliação cardíaca |
| 7% | Força e Potência MI e MS |
| 7% | Potência MI |

Entre os métodos utilizados para a avaliação dos participantes da pesquisa foram utilizados os métodos da absorciometria dupla de raio-x e mecanografia do salto, acelermetria, DXA, questionários, tomografia computadorizada e densitometria óssea para verificar a resistência e saúde musculoesquelética e distúrbios musculoesqueléticos. Para verificar a potência dos membros inferiores e força e potência dos membros inferiores e superiores foi utilizado, como método de avaliação, o salto vertical e a mediação do desempenho neuromuscular e antropométricos, ultrassonografia. A avaliação cardíaca e a função diastólica foram feitas pelos instrumentos avaliativos do eletrocardiograma/ecocardiograma. Ainda, a função cárdio, pulmonar e metabólica, tiveram avaliação pelo consumo de O² e esforço na esteira. Para verificar o tipo de fibra muscular, a função contrátil foi feita biópsia / contração isométrica. O ultrassom, dinamômetro e questionário foram também utilizados para avaliar músculo-tendão do tríceps sural e a Rigidez arterial / resistência à insulina foi avaliada por autofluorescência da pele, ecocardiografia, bicicleta ergométrica (Tabela 5).

Tabela 5 - Métodos de avaliação usados pelos estudos selecionados

| Quantificação dos estudos | Métodos de Avaliação |
|---------------------------|---------------------------------|
| 15% | Questionário |
| 10% | Ecocardiografia |
| 10% | Ultrassom |
| 10% | Tomografia computadorizada |
| 5% | Consumo de o ² |
| 5% | Teste de esforço na esteira |
| 5% | Desempenho neuromuscular |
| 5% | Antropométricas |
| 5% | Ecocardiograma |
| 5% | Dinamômetro |
| 5% | Autofluorescência da pele |
| 5% | Bicicleta ergométrica |
| 5% | Absorciometria dupla de raios-X |
| 5% | Mecanografia do salto |
| 5% | Acelerometria, DXA |

O estudo de Piacsecki *et al* (2019) foi realizado com o objetivo de analisar comparativamente idosos que realizaram exercícios de alta e média intensidade durante toda a vida adulta e idosos do grupo de controle que iniciaram o treinamento atlético após os 50 anos em sua saúde musculoesquelética. Compuseram a amostra de pesquisa de Piacsecki *et al* (2019), 38 corredores de velocidade master com idade

de 71 ± 7 anos e 149 corredores de resistência master com idade 70 ± 6 anos. O grupo de controle foi composto de 59 não-atletas com idade 74 ± 5 anos. Foi avaliada a densidade mineral óssea da coluna e do quadril por meio dos instrumentos de absorciometria de raio-x e a mecanografia de salto para a mediação da potência do salto.

Muster et al (2010) avaliaram os efeitos metabólicos, pulmonares e cardiovasculares de 12 idosos, com idade $69 (\pm 3)$ e $77 (\pm 2)$, corredores competitivos comparativamente ao grupo de controle composto por 12 idosos sedentários sem histórico de doenças cardiovasculares. A avaliação foi feita pelo método esforço de esteira eco/Doppler e consumo de oxigênio.

Para medir a densidade mineral óssea (DMO) em idosos, Rantalainen et al (2014) realizaram avaliação por tomografia computadorizada em 67 velocistas com idade $72,4 \pm 5,3$ comparado ao grupo de controle, composto por 60 homens não-atletas com idade média de 72,5 anos. Piasecki et al (2018) intencionaram investigar se era possível que as pessoas que começaram a praticar exercícios físicos após os 50 anos chegar as mesmas características musculoesqueléticas de pessoas que praticaram exercício durante toda a vida adulta. O grupo da amostra foi de 150 corredores de resistência master com $68 (\pm 5)$ anos, divididos entre atletas e iniciantes tardios e, ainda, grupo de controle com 59 pessoas saudáveis $73 (\pm 4)$ anos não atléticos.

Cottini et al (1996) avaliaram a potência e a resistência de um grupo amostral de 35 atletas com idade 67 anos que praticam exercício por 15 anos ininterruptamente. Os atletas foram divididos em dois grupos, o de potência e o da resistência e comparados a um grupo de controle formado por 30 pessoas, com média de 64 anos saudáveis e sedentários. Os idosos foram avaliados pelo método Bosco Ergojump (salto vertical).

Avaliando 15 corredores ao longo da vida, com idade média de 64 ± 4 em análise comparativa a um grupo de controle contendo 12 idosos e 10 jovens com IMC e idade pareados, Couppé et al (2017) utilizaram o método autofluorescência da pele, ecocardiografia e bicicleta ergométrica para medir e comparar a rigidez arterial / resistência à insulina.

Korhonen et al (2012) tiveram como objetivo examinar as propriedades ósseas, comparando 83 velocistas master com idade média de 62,5 anos e grupo de controle com adultos ativos com idade de 31 a 45 anos. A avaliação foi feita por tomografia computadorizada distal, parâmetros densitométricos estruturais e da resistência

óssea. Korhonen et al (2006) tem seu estudo pautado na avaliação de 59 velocistas, com idade média de 64 anos, da fibra muscular e função contrátil. Foram retiradas do vasto lateral amostras de biópsia e contração isométrica.

Também com a intenção de avaliar as propriedades ósseas de atletas ao longo da vida, Vingard et al (1995) tiveram como amostra de pesquisa 114 atletas idosos, com média de 65 anos em comparação ao grupo de controle com 30 idosos saudáveis e sedentários com média de 64 anos. A avaliação foi feita a partir de questionário sobre lesões.

Em estudo transversal, Stenroth et al (2016) examinaram a resistência masculina em idosos no músculo tríceps sural, com uma amostra composta por 10 idosos corredores de velocidade de $74 \pm 2,8$ anos e 10 idosos com a mesma faixa etária do grupo anterior, praticantes de exercícios regulares há mais de 42 anos. O grupo amostral foi comparado ao grupo de controle composto por idosos não treinados, com média de $74,8 \pm 3,6$ anos e adultos com média de $23,7 \pm 2$ anos.

Avaliando a função diastólica do ventrículo esquerdo, Olsen et al (2015) comparou idosos praticantes de exercício ao longo da vida com adultos, também atletas. O grupo de idosos contou com 17 atletas com idade média de 63 anos que correm de 30 a 70km por semana, e o grupo de jovens foi composto por 10 atletas com idade média de 30 ± 2 anos equiparados pela distância da corrida. O grupo de controle foi composto por 12 jovens e 11 idosos com peso equivalente ao grupo amostral. Por ecocardiografia em repouso, supina a 30% e 60% de carga máxima, recuperação e bicicleta foi medido o pico mitral precoce e tardio e velocidades Doppler tecidual longitudinal anular tardia e sistólica.

Hood e Northcode (1999) realizaram um estudo longitudinal de 12 anos acompanhando 20 atletas com idade média de $67 \pm 6,2$ anos para avaliação cardíaca. A avaliação foi feita com eletrocardiograma e ecocardiograma. Ojanen et al (2007) dividiram 33 atletas masters em martelo, arremesso de peso e disco, em 4 grupos por variável etária entre 40 anos, 50 anos, 60 anos e 75 anos. O grupo de controle foi composto por 28 pessoas do sexo masculino com idade equiparada. Foram medidas e comparadas força e potência dos membros inferiores e superiores, com métodos de ultrassom, desempenho neuromuscular e antropométricos.

Souminen e Rankila (1999) fizeram um estudo transversal para medição de densitometria óssea em amostra de 83 atletas de velocidade, resistência e lançadores, com idade média 75,5 anos e grupo de controle com 42 pessoas não

atletas de idade semelhante. O protocolo foi por procedimento realizado no calcanhar para avaliar a massa corporal, o salto vertical, o treinamento, testosterona, Vo2 e força de mão. Os principais resultados evidenciados com os estudos selecionados foram apresentados na tabela 5:

Tabela 5 – Principais achados evidenciados pelos estudos selecionados

| Estudos | Principais resultados |
|--------------------------|--|
| Cottini et al., 1996 | Os exercícios ao longo da vida auxiliam para que os idosos mantenham os níveis de força e potência. |
| Couppé et al., 2017 | A autofluorescência da pele pode ser um importante parâmetro para identificar disfunções metabólicas e vasculares. A corrida teve efeito apenas no sistema cardiovascular. Identificaram a patela maior associada a corrida de resistência. |
| Hood, Northcote., 1999 | A corrida, como um exercício dinâmico está associada ao desenvolvimento da dilatação ventricular esquerda. |
| Korhonen et al., 2006 | A melhora na estrutura geométrica dos atletas idosos é relacionada a maior resistência óssea. |
| Korhonen et al., 2012 | Os atletas demonstraram superioridade na medida e força óssea em comparação aos jovens ativos. |
| Muster et al., 2010 | Em corredores idosos que praticaram atividades físicas ao longo da vida, os indicadores de saúde são mais elevados, quando comparados com o grupo de controle de idosos saudáveis sedentários |
| Ojanen et al., 2007 | Os arremessadores sêniores apresentaram nível de força expressivamente mais altos do que o grupo de controle, porém, a redução da força relacionada a idade está associada à perda da massa muscular. |
| Olsen et al., 2015 | Os efeitos do envelhecimento não representaram significativas diferenças entre atletas e sedentários com redução da função sistólica e diastólica do VE em repouso ao longo dos anos. |
| Piasecki et al., 2018 | Maior DMO em idosos atletas foi identificado em corredores de sprint em localizações que são propensas à fratura na terceira idade, como o quadril e a coluna |
| Piasecki et al., 2019 | Os exercícios físicos de alta intensidade deve ser combinados com a ingestão de cálcio e vitamina D ajudam na manutenção da saúde esquelética na fase da velhice; O início dos exercícios aos 50 anos ainda é benéfico ao retardamento dos efeitos da perda de massa magra e maior gordura corporal da velhice e, ainda, permite que o atleta tenha desempenho competitivo de alta intensidade. |
| Rantalainen et al., 2014 | Em conclusão, este estudo indica que, embora os velocistas tivessem ganhos ósseos induzidos pelo exercício na tibia, a distribuição da densidade óssea não diferiu entre os velocistas e os referentes. |
| Souminen; Rankila., 1991 | Para a DMO a média foi maior para os atletas no percentual de 11-16% comparado ao grupo de controle, porém sem diferença significativa em comparação ao grupo treinado por força. |
| Stenroth et al., 2015 | Em todos os grupos de idosos, a área transversal do tendão de Aquiles foi maior. Quanto a rigidez do tendão não houve diferença significativa entre os grupos. |
| Vingard et al., 1995 | O exercício de alto rendimento é um fator de risco para a artrose, sendo que atletas muito ativos aos 50 e 70 anos tinham risco cinco vezes maior para a artrose. |

5. DISCUSSÃO

Esta seção foi reservada para discutir os resultados encontrados na literatura, a partir de categorizações que auxiliam na exploração de todos os aspectos e achados apresentados pelos estudos selecionados. As categorias foram “Densidade Mineral Óssea”, “Potência dos Membros Inferiores e Superiores”, “Efeitos Músculo-Tendínea”, “Funções Cardíacas e Metabólicas”, “Distúrbios Musculoesqueléticos” e “Composição Corporal em Atletas Masters”.

5.1. DENSIDADE MINERAL ÓSSEA

No processo natural e inevitável de envelhecimento, os ossos do corpo são especialmente afetados pela passagem do tempo, por volta dos 30 anos a perda de densidade óssea inicia imediatamente após o pico da massa óssea. (Infante, & Rodríguez, 2018). As mudanças do tecido ósseo acarretam o aumento de morbidade na velhice. Os episódios de queda aumentam em frequência e gravidade com o envelhecimento (Venturelli et al. 2018), a manutenção da densidade óssea minimiza os riscos de fratura nas quedas.

O sedentarismo está relacionado a prejuízos na capacidade funcional, como, por exemplo: redução da força muscular dos membros inferiores, capacidade prejudicada de equilíbrio e mobilidade e baixa densidade mineral óssea. Estes fatores foram identificados como contribuintes independentes para quedas que resultam em lesões e fraturas entre adultos mais velhos. Embora sejam fatores de risco críticos para os idosos, são modificáveis e evitáveis por exercícios (Tanaka et al., 2020).

Um dos maiores transtornos observados para a saúde dos idosos é o alto risco de quedas, o que configura um problema de saúde pública., sendo constatada a maior ocorrência em mulheres até 75 anos. As quedas configuram-se como uma mudança brusca de posição “inesperada e não intencional” (PIMENTEL et al, 2018). Os principais fatores que estão associados às quedas, excluindo a idade e o sexo, são: medo de cair, medo de atravessar a rua, reumatismo ou artrite, diabete e depressão (GUIIMARÃES et al, 2004).

A queda, apesar de ter excesso de ocorrência, só são relatadas quando causam lesões. O que é uma realidade preocupante, já que do total de ocorrências, cerca de 2,5% dos idosos acabam por necessitar de hospitalização e dentre esses,

metade vão a óbito em um curto período após o incidente. A queda, não necessariamente, é a causa do óbito, porém a hospitalização, em um momento de fragilidade e pouca resistência, pode acarretar uma série de fatores que agravam as doenças pré-existentes, ou até mesmo, causam um comprometimento funcional no idoso (PIMENTEL et al, 2018).

Dentre as consequências que as quedas acarretam para o idoso estão as fraturas, sendo a mais comum as fraturas de quadril e as lesões, como consequência das quedas e possíveis hospitalizações, se tem a perda da autonomia e abalos psicológicos, como a demonstração de uma maior emotividade, fragilidade e medo de cair novamente (GUIMARÃES et al, 2004).

A densitometria óssea em atletas veteranos foi estudada por Souminen e Rankila (1991), Korhonen et al (2012), Rantalainen et al (2014), Piasecki et al (2018) e Piasecki et al (2019). Em quadro comparativo de resultados, os estudos indicaram que os atletas idosos que praticaram exercício durante a vida adulta têm maior resistência e estrutura óssea comparado ao grupo de controle, entre idosos sedentários, idosos que iniciaram exercícios físicos tardiamente ou jovens sedentários.

Souminen; Rankila (1991) obtiveram como resultado de seu estudo a média de 19 a 28% de valores maiores para CMO em atletas comparados ao grupo de controle. Para a DMO a média foi maior para os atletas no percentual de 11-16% comparado ao grupo de controle, porém sem diferença significativa em comparação ao grupo treinado por força. A DMO não teve relação com a aptidão física ou com a quantidade de treino, mas sim, parcialmente, no grupo de velocidade, com a força isométrica, com as horas de treino e VO_{2max} . Os indivíduos que correram menos de 50km tiveram menor DMO do que o grupo que correu de 50 a 1300 km/ano. Já entre os atletas de resistência não houve diferenças significativas comparados aos outros grupos do estudo (SOUMINEN; RANKILA, 1991).

Nos achados de Piasecki et al. (2018) os velocistas apresentaram DMO maior no quadril e cintura comparados ao grupo de controle e de atletas de resistência. Mesmo diante de ajustes da composição corporal e função muscular, foram mantidas as diferenças entre grupos. Foi ressaltado que os exercícios de resistência oferecem poucos benefícios para a DMO do quadril e coluna a longo prazo, pois as diferenças a DMO para a coluna e quadril do grupo de resistência e o grupo de controle só foram perceptíveis após ajustes para a gordura corporal (PIASECKI et al., 2018). Maior DMO

em idosos atletas foi identificado em corredores de sprint em localizações que são propensas à fratura na terceira idade, como o quadril e a coluna (PIASECK et al., 2018).

Mesmo resultado revelado por Piasecki et al. (2019) que acrescenta, que os exercícios físicos de alta intensidade deve ser combinados com a ingestão de cálcio e vitamina D ajudam na manutenção da saúde esquelética na fase da velhice. Também salientado por (UUSI-RASI et al., 2017).

Os maiores benefícios a DMO evidenciado por Piasecki et al. (2018) foi no Sprint de longo prazo. Rantalainen et al. (2014) acrescenta evidências sobre os benefícios dos exercícios físicos ao longo da vida para a DMO. Entre velocistas e referentes, a maior diferença na DMO está na tíbia (12-21%) do que na fíbula (5-8%). O ganho nos ossos induzido pelos exercícios é mais benéfico do que os resultantes de medicamentos, pois não produzem ganhos geométricos ósseos. Em conclusão, Rantalainen et al. (2014) esclarecem que a deterioração da qualidade do osso cortical relacionado a idade não pode ser evitada por exercício, porém, o exercício auxilia para ser mantida a resistência óssea no envelhecimento.

Os atletas que iniciaram os exercícios intensos depois dos 50 anos, ao chegarem aos 70 anos demonstraram semelhança com atletas veteranos com 30 anos a mais de treinamentos, em massa corporal e desempenho atlético (PIASECKI et al., 2019). Tanto o grupo de atletas tardios quanto de veteranos tiveram resultados mais positivos em massa magra e menor gordura corporal do que os participantes de controle saudáveis não-atletas. Porém, em DMO da coluna demonstrou diferença entre veteranos e atletas tardios (PIASECKI et al., 2019).

Com tais achados, Piasecki et al, (2019) sugerem que o início dos exercícios aos 50 anos ainda é benéfico ao retardamento dos efeitos da perda de massa magra e maior gordura corporal da velhice e, ainda, permite que o atleta tenha desempenho competitivo de alta intensidade.

Entre o grupo amostral e de controle da pesquisa de Korhonen et al. (2012) os atletas demonstraram superioridade na medida e força óssea em comparação aos jovens ativos. Na resistência a flexão no plano anteroposterior, o grupo de atleta master demonstraram superioridade de até 48% do grupo de controle. O padrão de perda óssea trabecular precoce foi apresentado por pessoas não treinadas e atletas masters. Em conclusão, os velocistas masters apresentam maior rigidez à flexão no

anteroposterior plano. A melhora na estrutura geométrica dos atletas idosos é relacionada a maior resistência óssea (KORMOHEN et al., 2006).

5.2. POTÊNCIA DOS MEMBROS INFERIORES E SUPERIORES

Cottini et al. (1996) e Ojanen et al. (2007) compararam o desempenho e resistência dos membros inferiores e membros superiores em atletas masters. Os exercícios de resistência reduzem os riscos da sarcopenia na velhice. Em revisão sistemática, Rodrigues et al. (2018) identificaram quatro estudos experimentais que apresentaram resultados positivos acerca do treinamento resistido como melhor forma de prevenção dos declínios do envelhecimento, pois proporciona melhora de aspectos físicos, fisiológicos e psíquicos que contribuem para que o idoso fique mais ativo, com maior autonomia.

Por meio da redução do enfraquecimento do tônus muscular, das quedas, de doenças e melhora da estrutura óssea, a prática de exercícios físicos realizadas como treinamento resistido é essencial para garantir um envelhecimento saudável. A inatividade física deve ser evitada em todas as idades, porém, na terceira idade incorre em atrofia secundária, como a perda de peso, aumento da pressão arterial, enrijecimento das articulações e enfraquecimento muscular (RODRIGUES et al., 2018)

Coelho et al. (2020) tiveram a intenção de comparar variáveis como riscos de queda, sarcopenia, capacidade funcional e qualidade de vida entre idosos praticantes de exercícios físicos e idosos sedentários. Os idosos institucionalizados com hábitos sedentários apresentam piores índices nos indicadores avaliados do que aqueles que são praticantes de atividades físicas (COELHO et al., 2020).

Cottini et al. (1996) afirmam, por meio de seus achados, que os exercícios físicos praticados ao longo da vida contribuem para que o declínio da força explosiva dos membros inferiores seja atenuado. Com o envelhecimento, a força máxima e as características da energia são reduzidas no grupo de atletas e no grupo de controle. Os exercícios ao longo da vida auxiliam para que os idosos mantenham os níveis de força e potência.

Ojanen et al. (2007) revelaram que a potência e força máxima são reduzidas com o envelhecimento tanto no grupo de controle como em atletas masters. Na parte superior e inferior houve redução da força isométrica dos atletas, porém em menor

grau nos músculos do tronco. Como resultado do treinamento ao longo da vida houve minimização da redução de forças. Os arremessadores sêniores apresentaram nível de força expressivamente mais altos do que o grupo de controle, porém, a redução da força relacionada a idade está associada à perda da massa muscular.

5.3. EFEITO MÚSCULO-TENDÍNEA

A qualidade de vida do idoso está relacionada, dentre outros fatores, a sua funcionalidade, isto é, a sua capacidade para a realização de tarefas diárias, como as atividades básicas de autocuidado e as atividades instrumentais que estão representadas pela capacidade do idoso de realizar compras, administrar finanças, cuidar da sua casa e utilizar meios de transportes. Se há limitações ou não realização de tais tarefas, o idoso está com a sua capacidade funcional comprometida (MACIEL, 2010).

Stenroth et al. (2015) investigaram dois grupos, um de atletas com 42 anos de treinamento regular na corrida e adultos (jovens e mais velhos) sem treinamento para verificar as propriedades do tendão do músculo tríceps sural. Em todos os grupos de idosos, a área transversal do tendão de Aquiles foi maior. Quanto a rigidez do tendão não houve diferença significativa entre os grupos. Os exercícios físicos regulares não contrabalancearam os efeitos do envelhecimento na área transversal do tendão de Aquiles (STENROTH et al., 2015). Couppé et al. (2017) corroboram com o resultado de Stenroth et al. (2015) ao apresentarem a patela maior associada a corrida de resistência.

Kornohen et al (2006) afirmam que o músculo quadríceps dos atletas de sprint demonstrou influência da aparência saudável no exercício regular, porém, com a idade houve redução da área transversal da fibra. A partir dos 30 anos a área transversal da fibra do tipo II reduz significativamente, de forma progressiva, no músculo vasto lateral, nos velocistas a redução nas diferentes áreas de fibra do tipo II foi semelhante.

5.4. FUNÇÕES CARDÍACAS E METABÓLICAS

O estilo sedentário reflete em maior disfunção arterial comparado a vida ativa. Em corredores idosos que praticaram atividades físicas ao longo da vida, os indicadores

de saúde são mais elevados, quando comparados com o grupo de controle de idosos saudáveis sedentários (MUSTER et al., 2010). Os indicadores que não apresentaram alterações entre idosos atletas e grupo de controle foram o perfil lipídico, incluindo o HDL e a pressão arterial sistólica (MUSTER et al., 2010).

Entretanto, a alta aptidão aeróbica não retardou a deterioração da função diastólica do VE, pois as válvulas cardíacas passam por um processo de enrijecimento, tornando-se regurgitante. Com a redução dos eventos competitivos, houve redução na dimensão diastólica do VE e fração de ejeção gerando a reversão do efeito conhecido como “coração de atleta” (MUSTER et al., 2010). Quanto mais avança o envelhecimento, há maior dificuldade de manutenção da aptidão física dada a deterioração musculoesquelética, bem como, a redução do uso de oxigênio nos tecidos. Há, assim, apelo limitado nas buscas de prevenção de doenças a partir de condicionamentos físicos por frequências cardiorrespiratórias (MUSTER et al., 2010). O autor conclui que a partir dos 15 anos, os exercícios físicos são benéficos à manutenção da saúde e prevenção de doenças, porém, com o envelhecimento, especificamente entre os 70 e 80 anos, a eficácia do exercício como preventor de doenças diminuí, pois o envelhecimento se configura como um dos fatores de risco para as doenças cardiovasculares.

A saúde cardiovascular dos idosos reflete diretamente nas doenças como a hipertensão, obesidade e diabete. A pesquisa de (Santos; Silva; Carvalho, 2023) contou com uma amostra de 20 idosos com mais de 60 anos diagnosticados com hipertensão, entre os quais, 12 mulheres e 8 homens. Foram excluídos os indivíduos que não possuíam parecer cardiológico liberando a prática de exercícios físicos. Foi realizada avaliação antropométrica com medidas de peso, altura, dobras cutâneas, cálculos de percentual de gordura e índice de massa corporal bem como teste de força dos membros superiores e inferiores e equilíbrio. Os idosos foram divididos em dois grupos, sendo o grupo 1 submetido ao treinamento e o grupo 2 ao treinamento combinado. Foram observadas reduções significativas da pressão arterial sistólica e da circunferência do quadril (SANTOS; SILVA; CARVALHO, 2023).

Os estudos de (Santos; Silva; Carvalho, 2023) revelaram que a redução do quadro de hipertensão em idosos está relacionada a prática de exercícios físicos como alternativa não medicamentosa. Os exercícios ao longo da vida auxiliam na prevenção da hipertensão arterial sistêmica, controle no percentual de gordura e doenças no sistema cardiovascular. O treinamento de força combinado com a aeróbica ou não

impactam em redução de pressão arterial em hipertensos, promovendo bem-estar ao idoso. Oliveira et al (2019) ao investigarem o estado físico e nutricional de idosos praticantes de hidroginástica, musculação e exercícios em academia constataram que entre os idosos fisicamente ativos, os que apresentaram menor relação cintura quadril foram os praticantes de hidroginástica, porém, os melhores resultados em estado nutricional e realização de atividades foi evidenciado entre os idosos praticantes de musculação.

Entre os principais achados da pesquisa de Oliveira et al., (2019) estão a relação entre maior frequência de realização de exercícios e a musculatura com média de exercícios 3 vezes por semana. Constatou-se, também que os idosos praticantes de musculação tem pouco comportamento sedentário, contribuindo para a prevenção da obesidade.

Hood e Northcote (1991) afirmam que os benefícios dos exercícios físicos são notáveis no envelhecimento, principalmente no sistema cardiovascular. A corrida, como um exercício dinâmico está associada ao desenvolvimento da dilatação ventricular esquerda, sendo as evidências trazidas por Hood e Northcode (1991) reveladoras sobre a hipertrofia ventricular esquerda – HVE, porém pouca incidência de doença ventricular esquerda alargamento. Em população de atletas são relatadas a bradicardia benigna, pausas noturnas de até 2 segundos que não requerem intervenções, porém, atribuída aos exercícios de resistência está o risco de bradicardia clínica e arritmias complexas aumentando com o envelhecimento.

A HVE foi identificada no grupo de atleta veteranos de Hood e Northcode (1991) sem apresentação da dilatação ventricular esquerda, constatada no grupo mais jovem. O exercício habitual de resistência ao longo da vida pode resultar em bradicardia. Somente um sujeito da pesquisa de Hood e Northcode (1991) desenvolveu bloqueio completo atrioventricular, o que gerou a implantação de marca-passo, porém não houve deterioração significativa.

Destaca-se que para a avaliação do ECG em atletas no estudo de Hood e Northcode (1991) foram atribuídas aos falsos positivos, o que gerou a preocupação quanto a atenção às características específicas do atleta idoso para diferenciar o patológico do normal. Em conclusão, Hood e Northcode (1991) afirmam que a bradicardia deve ser um ponto de atenção, pois, mesmo que se apresente como benigna em atletas, em sua amostra de pesquisa houve ocorrências em que o atleta idoso necessitou do implante de marca-passo. Apesar do restante da amostra de

pesquisa não apresentar, ao longo de 12 anos, problemas bradicárdicos significativos, mais estudos foram recomendados pelos autores, para traçar os riscos de complicações bradicardiácas em atletas ao longo da vida.

Olsen et al (2015) revelou que a idade é fator de maior influência no pico do fluxo mitral, pois poucas diferenças foram encontradas entre o grupo amostral e o grupo de controle. O estado do treino dos participantes da pesquisa de Olsen et al (2015) não foi um fator de contrabalanceamento da função diastólica do VE. Então, os efeitos do envelhecimento não representaram significativas diferenças entre atletas e sedentários com redução da função sistólica e diastólica do VE em repouso ao longo dos anos.

Couppé et al (2017) ressalta que a autofluorescência da pele pode ser um importante parâmetro para identificar disfunções metabólicas e vasculares. A corrida teve efeito apenas no sistema cardiovascular.

5.5. DISTÚRBIOS MUSCULOESQUELÉTICOS

Entre idosos, as doenças musculoesqueléticas foram identificadas em 39,1% da amostra de pesquisa de Melo et al. (2017) composta por 932 idosos (71,4 ±8,3 anos) respondentes de questionário semiestruturado em estudo transversal. A osteoporose foi mencionada por 24,6% dos idosos, seguida da artrose, com 2,9%, o reumatismo, com 1,2% e artrite, com 0,6%. A autoavaliação de saúde ruim foi afirmada por 55,9% da amostra de pesquisa e 43,4% relataram dor.

Vingard et al. (1995) revelou que 80% de sua amostra de pesquisa composta por atletas idosos, sentiam que tinham boa saúde. Já o grupo controle, em 60% tiveram a autopercepção de saúde ruim. Em comparação ao grupo controle, os atletas apresentaram menor prevalência de distúrbios pescoço-ombros, entretanto, prevaleceu nos dois grupos os distúrbios lombares.

As atividades físicas ocupacionais podem contribuir para a artrose, porém, ressaltam Vingard et al. (1995), as atividades físicas também exigem grande nível de desgaste, demonstrado por seus participantes de pesquisa que os riscos da artrose, quanto quais atividades são mais prejudiciais devem ser mais estudados. Vingard et al. (2015) afirma que, o exercício de alto rendimento é um fator de risco para a artrose, sendo que atletas muito ativos aos 50 e 70 anos tinham risco cinco vezes maior para a artrose. Duarte et al. (2013) explicam que exercícios físicos podem contribuir para a

redução dos sintomas da artrose, porém, não existem parâmetros para a duração e intensidade de cada exercício realizado.

5.6. COMPOSIÇÃO CORPORAL EM ATLETAS MASTER

Com relação direta a composição corporal, dos 14 estudos selecionados na pesquisa, 13 estudos trazem referências sobre indicadores, 6 deles usam o índice de massa corporal (IMC) como parâmetro de análise, 100% deles indicam melhor IMC em atletas masters do que em não atletas. Os outros 7 estudos colocam de maneira preponderante os valores de porcentagem de massa gorda, apenas em um grupo (T60) dos 3 da amostra de atletas, no estudo de Ojanen et al. 2007) surge dados com elevação da massa gorda em 11%, no restante das pesquisas a massa gorda é consideravelmente menor em atletas masters. Os estudos de Rantalainen et al. (2014), Piasecki et al (2018) e Piasecki et al. (2019), mensuram a massa magra dos AM, com maiores de ganhos em sprinters (média de mais 6% para homens e 5% para mulheres) com início precoce, e com relação aos com início de prática tardia a média de aumento de 5%.

Estes dados apresentam importantes contribuições em relação à prevenção da obesidade e por consequência diminuição de riscos coronarianos e de diabetes (Lee et al. 2020). Bem como, o atenuador da sarcopenia pelos ganhos de massa magra gerados principalmente pelo treinamento voltado a potência muscular inerentes aos sprinters (Barbieri et al. 2017).

6. CONCLUSÃO

O objetivo da pesquisa foi analisar os desfechos relacionados à saúde do atletismo no envelhecimento. Para tanto, foi feita a apresentação das características do envelhecimento, compreendendo que envelhecer não se relaciona necessariamente às condições patológicas, mas sim a uma fase natural do desenvolvimento humano. O sedentarismo é uma grande preocupação entre a população idosa por ser um fator agravante das doenças crônicas que comprometem o bem-estar, a autonomia e a qualidade de vida nos idosos.

Com a pesquisa foi possível verificar que o atletismo tem impactos em maior largura e profundidade óssea, o que auxilia para a prevenção de fraturas. O atletismo

ainda é atenuante do declínio da potência explosiva dos membros inferiores, além de ser eficaz na manutenção das fibras musculares e benefício densidade óssea em especial da tíbia. Entretanto, atletas têm maior risco de artrose no quadril e no joelho e merecem cautela quanto às interpretações das investigações cardíacas.

Como foi possível verificar na literatura, os estudos longitudinais sobre os impactos do Atletismo na velhice são raros. Também, há escassez da presença de mulheres atletas nos grupos de amostra, como indicam os estudos de Piaseck (2019) em que da amostra de 150 corredores master de resistência apenas 39 eram mulheres e, Piaseck (2018) com dois grupos amostrais, 38 corredores de velocidade master, contando com 10 mulheres e 149 corredores de resistência master, com a presença de 39 mulheres. A partir da exposição destes dados, sugere-se que mais estudos sejam realizados com mulheres atletas ao longo da vida para que se obtenha maior conhecimento dos impactos do atletismo na velhice, considerando os benefícios que são adquiridos pela atividade física ao longo da vida e se há diferenças significativas entre homens e mulheres.

REFERÊNCIAS

ANDROGA, L.; SHARMA, D.; AMODU, A.; ABRAMOWITZ, M. K. **Sarcopenia, obesity, and mortality in US adults with and without chronic kidney disease.** *Kidney International reports*, v. 2, n. 2, p. 201-211, 2017.

BARBANTI, V. **O que é esporte?** *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, Londrina, v. 11, n. 1, p. 54-58, 2006.

BARBIERI D, Zaccagni L, Babić V, Rakovac M, Mišigoj-Duraković M, Gualdi-Russo E. **Body composition and size in sprint athletes.** *J Sports Med Phys Fitness*. 2017 Sep;57(9):1142-1146. doi: 10.23736/S0022-4707.17.06925-0. Epub 2017 Jan 13. PMID: 28085130.

BORGES, E.G.S.; VALE, R.G.S.; PERNAMBUCO, C.S.; et. al. **Efeitos da dança no equilíbrio postural, na cognição e na autonomia funcional de idosos,** *Rev Bras Enferm*, v. 71, v. 5, p. 2436-43, 2018.

BRASIL. Lei NºL14597. Institui a **Lei Geral do Esporte**. Art. 1º É instituída a Lei Geral do Esporte, de 14 Junho de 2023. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2023.

BRASIL, Lei Nº L14423. Institui a **Lei do Idoso**, de 22 de Julho de 2022. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2022.

CADORE, E. L., RODRÍGUEZ-MAÑAS, L., SINCLAIR, A., & IZQUIERDO, M. (2013). **Effects of Different Exercise Interventions on Risk of Falls, Gait Ability, and Balance in Physically Frail Older Adults: A Systematic Review.** *Rejuvenation Research*, 16(2), 105– 114. doi:10.1089/rej.2012.1397

CBAt: **Taça Brasil Master 2022.**
https://cbat.org.br/novo/competicoes/taca_brasilmaster/2022/. Acesso no dia 24 de julho de 2023.

CIOSAK, S. I. et. al. **Senescência e senilidade: novo paradigma na Atenção Básica de Saúde.** *Revista Escola de Enfermagem da USP*, São Paulo, v. 45 (Esp. 2), p. 1763-1768, 2011.

COELHO, BS et al. **Comparação da força e capacidade funcional entre idosos praticantes de musculação, hidroginástica e não praticantes de exercícios físicos.** *Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.*, Rio de Janeiro, v. 17, n.3, p.497-504, 2014.

COHEN, J. (1988). **Statistical power analysis for the behavioral sciences.** Lawrence Erlbaum Associates.

COTTINI E, Rando G, Cirino A, Giunta S, Giacone G, Vintaloro G, Cosentino M. **Importance of training in prevention of the decline of physical performance in elderly sedentary persons and veteran athletes.** *Arch Gerontol Geriatr*. 1996;22 Suppl 1:457-62. doi: 10.1016/0167-4943(96)86982-2. PMID: 18653077.

COUPPÉ C, Dall CH, Svensson RB, Olsen RH, Karlsen A, Praet S, Prescott E, Magnusson SP. **Skin autofluorescence is associated with arterial stiffness and insulin level in endurance runners and healthy controls - Effects of aging and endurance exercise.** *Exp Gerontol.* 2017 May;91:9-14. doi: 10.1016/j.exger.2017.02.002. Epub 2017 Feb 9. PMID: 28189699.

CUNNINGHAM, C., O' SULLIVAN, R., CASEROTTI, P., & TULLY, M. A. (2020). **Consequences of physical inactivity in older adults: A systematic review of reviews and meta- analyses.** *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 30(5), 816–827.

DUARTE, V.S et al. **Exercícios físicos e osteoartrose: uma revisão sistemática.** *Fisioter. Mov.*, Curitiba, v. 26, n. 1, p. 193-202, jan./mar. 2013.

ECKSTROM E, NEUKAM S, KALIN L, WRIGHT J. **Physical Activity and Healthy Aging.** *Clin Geriatr Med.* 2020.

FRANÇA E., et al. **Testes Indiretos de Vo2 Máximo Devem ser Escolhidos de Acordo com o Gênero, Variáveis Antropométricas e Capacidade Aeróbica Presumida.** *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, São Paulo, v.8, n.49, p.712-721. Set./Out. 2014.

FREITAS, Elizabete Viana et al. **Tratado de geriatria e gerontologia.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. GATTO, Izilda de Barros.

GALLAHUE, D.; OZMUN, J.; GOODWAY, J. **Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos.** 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.

GUIMARÃES, LHCT et al. **Comparação da propensão de quedas entre idosos que praticam atividade física e idosos sedentários.** *Revista Neurociências*, v.12, n.2 - abr/jun, 2004.

HERNANDEZ, S.S.S.; COELHO, F.G.M.; GOBBI, S.; STELLA, F. **Efeitos de um programa de atividade física nas funções cognitivas, equilíbrio e risco de quedas em idosos com demência de Alzheimer.** *Rev Bras Fisioter*, v. 14, n. 1, p. 68-74, 2010.

HIGGINS, J. P., THOMAS, J., CHANDLER, J., CUMPSTON, M., LI, T., PAGE, M. J., ET AL. (2019). **Cochrane handbook for systematic reviews of interventions.** John Wiley & Sons.

HIGGINS, J. P., THOMPSON, S. G., DEEKS, J. J., AND ALTMAN, D. G. (2003). **Measuring inconsistency in meta-analyses.** *BMJ* 327, 557–560. doi:10.1136/bmj.327.7414.557.

HOOD S, Northcote RJ. **Cardiac assessment of veteran endurance athletes: a 12 year follow up study.** *Br J Sports Med.* 1999 Aug;33(4):239-43. doi: 10.1136/bjism.33.4.239. PMID: 10450477; PMCID: PMC1756191.

HUGHES, V.A.; FRONTERA, W.R.; WOOD, M.; et al. **Longitudinal muscle strength changes in older adults: influence of muscle mass, physical activity, and health.** J Gerontol A Biol Sci Med Sci, v. 56, n. 5, p. 209–17, 2001.

IBGE (2004). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Projeção da População do Brasil por sexo e idade para o período 1980-2050.** Revisão 2004. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/bibliotecacatalogo?view=detalhes&id=> – Acesso em 18 abr. 2023.

IBGE. Em 2019, expectativa de vida era de 76,6 anos: dados censitários – Rio de Janeiro: IBGE,1958. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/29502-em-2019-expectativa-de-vida-era-de-76-6-anos.>; Acesso em: 11 jul. 2022.

IBGE: [https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/29502-em-2019-expectativa-de-vida-era-de-76-6-anos.](https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/29502-em-2019-expectativa-de-vida-era-de-76-6-anos) Acesso em 17 de agosto de 2023.

INFANTE, A., & Rodríguez, C. I. (2018). **Osteogenesis and aging: lessons from mesenchymal stem cells.** Stem Cell Research & Therapy, 9(1), 244. (2018).

JECKEL-NETO, E. A.; CUNHA, G. L. DA. Teorias biológicas do envelhecimento. In: FREITAS, Elizabete et al. **Tratado de Geriatria e Gerontologia.** 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 13-23, 2006.

KORHONEN MT, Cristea A, Alén M, Häkkinen K, Sipilä S, Mero A, Viitasalo JT, Larsson L, Suominen H. **Aging, muscle fiber type, and contractile function in sprint-trained athletes.** J Appl Physiol (1985). 2006 Sep;101(3):906-17. doi: 10.1152/jappphysiol.00299.2006. Epub 2006 May 11. PMID: 16690791.

KORHONEN MT, Heinonen A, Siekkinen J, Isolehto J, Alén M, Kiviranta I, Suominen H. **Bone density, structure and strength, and their determinants in aging sprint athletes.** Med Sci Sports Exerc. 2012 Dec;44(12):2340-9. doi: 10.1249/MSS.0b013e318267c954. PMID: 22776884.

KUJALA UM, Kaprio J, Sarna S. **Osteoarthritis of weight bearing joints of lower limbs in former elite male athletes.** BMJ. 1994 Jan 22;308(6923):231-4. doi: 10.1136/bmj.308.6923.231. Erratum in: BMJ 1994 Mar 26;308(6932):819. PMID: 8111258; PMCID: PMC2539324.

KUSY K, ZIELIŃSKI J. **Sprinters versus long-distance runners: how to grow old healthy.** Exerc Sport Sci Rev. 2015.

LEE DC, PATE RR, LAVIE CJ, SUI X, CHURCH TS, BLAIR SN. **Leisure-time running reduces all-cause and cardiovascular mortality risk.** J Am Coll Cardiol. 2014 Aug 5;64(5):472-81. doi: 10.1016/j.jacc.2014.04.058. Erratum in: J Am Coll Cardiol. 2014 Oct. 7;64(14):1537. PMID: 25082581; PMCID: PMC4131752.

LEE, J. (2020). **The association between physical activity and risk of falling in older adults: A systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies.** *Geriatric Nursing*. doi:10.1016/j.gerinurse.2020.05.005

LEITE, L.E.A. et al. **Envelhecimento, estresse oxidativo e sarcopenia: uma abordagem sistêmica.** *Rev. bras. geriatr. Gerontol.*, v. 15, n. 2, p. 365-379, 2012.

LEMOS F, ROSSI JUNIOR N, MELO R. **O ensino do atletismo: O esporte base como ferramenta extensionista para o desenvolvimento das pessoas e comunidades.** VOLUME 1, editora CRV, 2022.

LEMOS F, ROSSI JUNIOR N, MELO R. **O ensino do atletismo: O esporte base como ferramenta extensionista para o desenvolvimento das pessoas e comunidades.** VOLUME 2, editora CRV, 2022.

LIMPAWATTANA, P; KOTRUCHIN, P; PONGCHAIYAKUL, C. **Sarcopenia in Asia. Osteoporosis and Sarcopenia**, v. 1, n. 2, p. 92-97, 2015.

MALM C, JAKOBSSON J, ISAKSSON A. **Physical Activity and Sports-Real Health Benefits: A Review with Insight into the Public Health of Sweden.** *Sports (Basel)*. 2019 May 23;7(5):127. doi: 10.3390/sports7050127.

MARTINS, A. D., FERNANDES, O., PEREIRA, A., OLIVEIRA, R., ALDERETE GOÑI, F. D., LEITE, N. J. C., & BRITO, J. P. (2022). **The Effects of High-Speed Resistance Training on Health Outcomes in Independent Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis.** *International journal of environmental research and public health*, 19(9), 5390.

MCPHEE, J.S.; FRENCH, D.P.; JACKSON, D.; NAZROO, J.; PENDLETON, N.; DEGENS, H. **Physical activity in older age: Perspectives for healthy ageing and frailty.** *Biogerontology* 2016, 17, 567–580.

MELO, ACF et al. **Prevalência de doenças musculoesqueléticas autorreferidas segundo variáveis demográficas e de saúde: estudo transversal de idosos de Goiânia/GO.** *Cad. Saúde Colet.*, 2017, Rio de Janeiro, v.25, n.2, p.138-143, 2017.

MENDES, E.M. **As redes de atenção à saúde.** Brasília: Organização Pan-Americana de Saúde; 2010.

MORA, J. C.; VALENCIA, W. **Exercise and Older Adults.** *Clin Geriatr Med.*, v. 34, n. 1, p. 145-162, Feb. 2018.

MOTA, J., Ribeiro, J. L., Carvalho, J., & Matos, M. G. de. (2006). **Atividade física e qualidade de vida associada à saúde em idosos participantes e não participantes em programas regulares de atividade física .** *Revista Brasileira De Educação Física E Esporte*, 20(3), 219-225.

MUSTER AJ, Kim H, Kane B, McPherson DD. **Ten-year echo/doppler determination of the benefits of aerobic exercise after the age of 65 years.** *Echocardiography*. 2010 Jan;27(1):5-10. doi: 10.1111/j.1540-8175.2009.00980.x. Epub 2009 Sep 18.

NERI, A. L. In: FREITAS, ELIZABETE et al. **Tratado de Geriatria e Gerontologia**. 1 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002, p. 32-47

OJANEN T, Rauhala T, Häkkinen K. **Strength and power profiles of the lower and upper extremities in master throwers at different ages**. J Strength Cond Res. 2007 Feb;21(1):216-22. doi: 10.1519/00124278-200702000-00039. PMID: 17313300.

OJA P, TITZE S, KOKKO S, KUJALA UM, HEINONEN A, KELLY P, KOSKI P, FOSTER C. **Health benefits of different sport disciplines for adults: systematic review of observational and intervention studies with meta-analysis**. Br J Sports Med. 2015

OLIVEIRA, D.V. et al. **O tipo de exercício físico interfere na frequência da prática de atividade física, comportamento sedentário, composição corporal e estado nutricional do idoso?** Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, São Paulo. v. 13. n. 77. p.3-16, jan./fev. 2019.

OLSEN RH, Couppé C, Dall CH, Monk-Hansen T, Mikkelsen UR, Karlsen A, Høst NB, Magnusson SP, Prescott E. **Age-related decline in mitral peak diastolic velocities is unaffected in well-trained runners**. Scand Cardiovasc J. 2015 Aug;49(4):183-92. doi: 10.3109/14017431.2015.1049654. Epub 2015 May 30. PMID: 25968969.

ONU, United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2019). **World Population Prospects 2019: Highlights** (ST/ESA/SER. A/423).

PAGE, M. J., MCKENZIE, J. E., BOSSUYT, P. M., BOUTRON, I., HOFFMANN, T. C., MULROW, C. D., ET AL. (2021). The PRISMA 2020 statement: **An updated guideline for reporting systematic reviews**. BMJ 372, n71.

PAPALÉO NETTO, Matheus. **Gerontologia: a velhice e o envelhecimento em visão globalizada**. São Paulo: Atheneu, 2002.

PELUSO MA, GUERRA DE ANDRADE LH. **Physical activity and mental health: the association between exercise and mood**. Clinics (Sao Paulo). 2005.

PIASECKI J, Ireland A, Piasecki M, Deere K, Hannam K, Tobias J, McPhee JS. **Comparison of Muscle Function, Bone Mineral Density and Body Composition of Early Starting and Later Starting Older Masters Athletes**. Front Physiol. 2019 Aug 27;10:1050.

PIASECKI J, McPhee JS, Hannam K, Deere KC, Elhakeem A, Piasecki M, Degens H, Tobias JH, Ireland A. **Hip and spine bone mineral density are greater in master sprinters, but not endurance runners compared with non-athletic controls**. Arch Osteoporos. 2018 Jul 3;13(1):72. doi: 10.1007/s11657-018-0486-9. PMID: 29971503; PMCID: PMC6028830.

PINHEIRO, M. B., OLIVEIRA, J., BAUMAN, A., FAIRHALL, N., KWOK, W., & SHERRINGTON, C. (2020). **Evidence on physical activity and osteoporosis prevention for people aged 65+ years: a systematic review**. to inform the WHO

guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*, 17(1), 150.

PIMENTEL, WRT et al. **Fatores associados a queda de brasileiros em áreas urbanas**: ELSI – Brasil. *Saúde Pública*. 2018, v. 52, sup.12, 12s. Epub Out 25, 2018.

QUERCETANI, R. L. **Historia del Atletismo Mundial (1860/1991)**. Barcelona: Editorial Debate, 1992.

RANTALAINEN T, Duckham RL, Suominen H, Heinonen A, Alén M, Korhonen MT. **Tibial and fibular mid-shaft bone traits in young and older sprinters and non-athletic men**. *Calcif Tissue Int*. 2014 Aug;95(2):132-40. doi: 10.1007/s00223-014-9881-4. Epub 2014 Jun 13. PMID: 24925060.

REZENDE, L., Rey-López, J., Matsudo, V., & Carmo Luiz, O. (2014). **Sedentary behavior and health outcomes among older adults: a systematic review**. *BMC Public Health*, 14, 333.

RICE, S.M.; PURCELL, R.; DE SILVA, S.; MAWREN, D.; MCGORRY, P.D.; PARKER, A.G. **The Mental Health of Elite Athletes: A Narrative Systematic Review**. *Sports Med*. 2016, 46, 1333–1353.

RODRIGUES, ALQ et al. **Treinamento resistido na retardação do processo de sarcopenia em idosos: uma revisão bibliográfica sistematizada**. *Rev. UNINGÁ, Maringá*, v. 55, n. 2, p. 101-116, 2018.

SANTOS, J.C.F.; SILVA, J.J.A.; CARVALHO, P.R.C. **Efeitos de um treinamento de força e combinado em idosos com hipertensão arterial**. *Revista brasileira de prescrição e fisiologia do exercício*, São Paulo, v.17, n.107, p.55-61, 2023.

SCHWELLNUS, M.; SOLIGARD, T.; ALONSO, J.M.; BAHR, R.; CLARSEN, B.; DIJKSTRA, H.P.; GABBETT, T.J.; GLEESON, M.; HAGGLUND, M.; HUTCHINSON, M.R.; ET AL. **How much is too much? (Part 2) International Olympic Committee consensus statement on load in sport and risk of illness**. *Br. J. Sports Med*. 2016, 50, 1043– 1052.

SHEPHARD, R. (2003). **Envelhecimento, Atividade Física e Saúde**. São Paulo: Phorte. SHERRINGTON, C., FAIRHALL, N., KWOK, W., WALLBANK, G., TIEDEMANN, A., MICHALEFF, Z. A., NG, C. A. C. M., & BAUMAN, A. (2020). **Evidence on physical activity and falls prevention for people aged 65+ years: systematic review** to inform the.

SOLIGARD, T.; SCHWELLNUS, M.; ALONSO, J.M.; BAHR, R.; CLARSEN, B.; DIJKSTRA, H.P.; GABBETT, T.; GLEESON, M.; HAGGLUND, M.; HUTCHINSON, M.R.; ET AL. **How much is too much? (Part 1) International Olympic Committee consensus statement on load in sport and risk of injury**. *Br. J. Sports Med*. 2016, 50, 1030– 1041.

STENROTH L, Cronin NJ, Peltonen J, Korhonen MT, Sipilä S, Finni T. **Triceps surae muscle-tendon properties in older endurance- and sprint-trained athletes**. *J Appl*

Physiol (1985). 2016 Jan 1;120(1):63-9. doi: 10.1152/japplphysiol.00511.2015. Epub 2015 Oct 22. PMID: 26494445.

STERNE, J. A. C., SAVOVIĆ, J., PAGE, M. J., ELBERS, R. G., BLENCOWE, N. S., BOUTRON, I., et al. (2019). **RoB 2: A revised tool for assessing risk of bias in randomised trials.** *BMJ* 366, l4898. doi:10.1136/bmj.l4898

SUOMINEN H, Rahkila P. **Bone mineral density of the calcaneus in 70- to 81-year-old male athletes and a population sample.** *Med Sci Sports Exerc.* 1991 Nov;23(11):1227-33. Erratum in: *Med Sci Sports Exerc* 1992 Mar;24(3):401. PMID: 1766337.

TANAKA H, Tarumi T, Rittweger J. Aging and **Physiological Lessons from Master Athletes.** *Compr Physiol.* 2019 Dec 18;10(1):261-296. doi: 10.1002/cphy.c180041. PMID: 31853968.

TUBINO, Manoel. **O que é esporte: uma enciclopédia crítica.** 2 Ed. Vol. 276. São Paulo: Brasiliense. 1999. Coleção primeiros passos.

UUSI-RASI K, Patil R, Karinkanta S, Kannus P, Tokola K, Lamberg-Allardt C, et al. **Um acompanhamento de 2 anos após um ECR de 2 anos com vitamina D e exercícios: efeitos sobre quedas, quedas com lesões e funcionamento físico entre mulheres idosas.** *J Gerontol Ser A.* (2017)

VANDERLINDEN, J., BOEN, F., & VAN UFFELEN, J. G. Z. (2020). **Effects of physical activity programs on sleep outcomes in older adults: a systematic review.** *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*, 17(1), 11. <https://doi.org/10.1186/s12966-020-0913-3>.

VENTURELLI, M. et al. **Skeletal Muscle Function in The Oldest-Old: The Role of Intrinsic and Extrinsic Factors.** *Exerc Sport Sci Ver*, v. 46, n. 3, p. 188–194, 2018.

VIEIRA, S.; FREITAS, A. **O que é Atletismo: história, regras e curiosidades.** Rio de Janeiro: Casa da Palavra, 2007.

VINGARD E, Alfredsson L, Goldie I, Hogstedt C. **Sports and osteoarthritis of the hip. An epidemiologic study.** *Am J Sports Med.* 1993 Mar-Apr;21(2):195-200. doi: 10.1177/036354659302100206. PMID: 8465912.

VINGARD E, Sandmark H, Alfredsson L. **Musculoskeletal disorders in former athletes. A cohort study in 114 track and field champions.** *Acta Orthop Scand.* 1995 Jun;66(3):289-91. doi: 10.3109/17453679508995544. PMID: 7604717.

VINGARD, E. **Musculoskeletal disorders in former athletes.** *Acta Orthop Scand*, v.66, n.3, p. 289-291, 2015.

WHO. Falls. Geneva. Switzerland: **World Health Organization**; 2018. <http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/falls>.

WHO. **Guidelines on physical activity and sedentary behaviour**. Geneva: World Health Organization, 2020.

XIAO, P. L., CUI, A. Y., HSU, C. J., PENG, R., JIANG, N., XU, X. H., MA, Y. G., LIU, D., & LU, H. D. (2022). **Global, regional prevalence, and risk factors of osteoporosis according to the World Health Organization diagnostic criteria: a systematic review and meta-analysis**. *Osteoporosis international: a journal established as result of cooperation between the European Foundation for Osteoporosis and the National Osteoporosis Foundation of the USA*.

YI-HUI WU, M.D.; LIU, L. K.; PENG, L. N.; CHEN, L. K. Sex Differences of sarcopenia in Asian population: The implications in diagnosis and management. **Journal of Clinical Gerontology and Geriatric**, v. 7, n. 2, p. 37-43, 20

NUP: 23081.139274/2023-35

Prioridade: Normal

Ato de entrega de dissertação/tese

134.334 - Dissertação e tese

COMPONENTE

| Ordem | Descrição | Nome do arquivo |
|-------|-----------------------------------|---|
| 8 | Dissertação de mestrado (134.334) | Dissertação_FábioVargasMartins_Gerontologia2023.pdf |

Assinaturas

24/10/2023 11:06:58

FÁBIO VARGAS MARTINS (Aluno de Pós-Graduação - Formado)
09.10.06.01.0.0 - PG - Gerontologia - Mestrado Acadêmico - 42002010059M3

24/10/2023 11:47:38

LUIZ FERNANDO CUOZZO LEMOS (PROFESSOR DO MAGISTÉRIO SUPERIOR (Ativo))
09.10.06.00.0.0 - CURSO-PROGRAMA PG EM GERONTOLOGIA - CPPGG

1960



Código Verificador: 3455441

Código CRC: 583a5605

Consulte em: <https://portal.ufsm.br/documentos/publico/autenticacao/assinaturas.html>

