



FACULDADE SETE LAGOAS

MARIA CLARA VIEIRA GOMES
MARIA PAULA OLIVEIRA SIQUEIRA

**ACHADOS DE UMA AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA, REALIZADA EM
IDOSOS PRATICANTES DE ATIVIDADES FÍSICAS, POR MEIO DO USO DE
SENSORES VESTÍVEIS**

Sete Lagoas/MG

2022

**MARIA CLARA VIEIRA GOMES
MARIA PAULA OLIVEIRA SIQUEIRA**

**ACHADOS DE UMA AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA, REALIZADA EM
IDOSOS PRATICANTES DE ATIVIDADES FÍSICAS, POR MEIO DO USO DE
SENSORES VESTÍVEIS: Uma análise descritiva**

Projeto de pesquisa apresentado como parte dos requisitos para conclusão do curso de graduação em Fisioterapia da Faculdade Sete Lagoas – FACSETE.
Orientador: Prof. Dr. Juliano Ricardo Costa. Coorientador: Dr. Luan Siqueira

Sete Lagoas/MG
2022

Maria Clara Vieira Gomes
Maria Paula Oliveira Siqueira

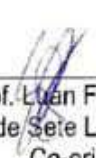
**ACHADOS DE UMA AVALIAÇÃO DE RISCO DE QUEDA, REALIZADA EM IDOSOS
PRATICANTES DE ATIVIDADES FÍSICAS, POR MEIO DO USO DE SENSORES
VESTÍVEIS: Uma análise descritiva**

A banca examinadora abaixo-assinada aprova o presente trabalho de conclusão de curso como parte dos requisitos para conclusão do curso de Graduação em Fisioterapia da Faculdade Sete Lagoas – FACSETE.


Aprovada em 24 de Novembro de 2022.



Prof. Juliano Ricardo Silva Costa
Faculdade Sete Lagoas – FACSETE
Orientador(a)

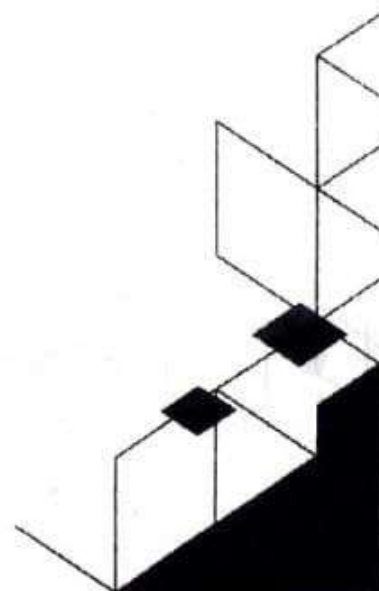


Prof. Luan Felipe Siqueira
Faculdade Sete Lagoas – FACSETE
Co-orientador



Prof. Breno Gomes Rodrigues da Silva
Faculdade Sete Lagoas – FACSETE

Sete Lagoas, 24 de Novembro de 2022.



RESUMO

É observada atualmente uma transição demográfica na população mundial que vem resultando no envelhecimento da mesma. Os idosos necessitam de acompanhamento e intervenções multidisciplinares, a fim de reduzir os efeitos deletérios das mudanças orgânicas, psicológicas e funcionais, que ocorrem no corpo humano durante o processo de envelhecimento. Dos sinais da senescência, o risco aumentado de quedas acomete uma grande parcela da população idosa sem fisiopatologia definida, o que possui etiologia multifatorial. A prática da atividade física tem um importante papel na redução do risco de quedas em idosos. Assim sendo, o objetivo deste estudo será descrever e analisar as relações entre o risco de quedas em idosos e a prática de distintas modalidades de atividades físicas, por meio de uma avaliação fisioterapêutica realizada a partir do uso de um sensor inercial vestível, em uma pesquisa exploratória. Desta forma, através dos principais achados nas avaliações dos participantes e de pesquisas realizadas em bases de dados, o presente estudo propõe-se a evidenciar o desfecho das práticas físicas sobre o risco de quedas.

Palavras-chave: risco de quedas em idosos; pilates e risco de quedas; hidroterapia e risco de quedas; fisioterapia e risco de quedas; equilíbrio e risco de quedas; força muscular e risco de quedas.

ABSTRACT

There is currently a demographic transition in the world population that has resulted in population aging. The elderly need multidisciplinary monitoring and interventions in order to reduce the deleterious effects of organic, psychological and functional changes that occur in the human body during the aging process. Of the signs of aging, the increased risk of falls affects a large portion of the elderly population, which has a multifactorial etiology and undefined pathophysiology. The practice of physical activity plays an important role in reducing the risk of falls in the elderly. Thus, the objective of this study will be to describe and analyze the relationship between the risk of falls in the elderly and the practice of different types of physical activities, through a physical therapy evaluation carried out using a wearable inertial sensor, in a research exploratory. In this way, through the main findings in the evaluations of the participants and research carried out in databases, the present study proposes to highlight the outcome of physical practices on the risk of falls.

Keywords: risk of falls in the elderly; pilates and risk of falls; hydrotherapy and risk of falls; physical therapy and risk of falls; balance and risk of falls; muscle strength and risk of falls.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

D - Dominante.

F - Feminino.

M - Masculinho.

ND - Não Dominante.

TCC - Trabalho de Conclusão de Curso.

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

TUG - Timed Up and Go.

TVM - Teste de velocidade da Marcha

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
2. OBJETIVOS	10
2.1. OBJETIVO GERAL	10
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
3. MATERIAIS E MÉTODOS	12
3.1. EXAME FÍSICO	12
4. RESULTADOS	15
5. DISCUSSÃO	19
6. CONCLUSÃO	24
REFERÊNCIAS	25
ANEXO I	27
DECLARAÇÃO DE SAÚDE	27
ANEXO II	28
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE	28
ANEXO III	31
FICHA DE AVALIAÇÃO	31

1. INTRODUÇÃO E FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo o Estatuto do Idoso, são considerados idosos indivíduos com idade igual ou superior a sessenta anos, estes no Brasil correspondem a mais de 30,2 milhões (IBGE, 2017). Esta população vem aumentando consideravelmente, o que ocasionou uma transição demográfica no país, levando à predominância da população idosa sobre a população jovem. Caracterizando o “envelhecimento” progressivo da população brasileira, observa-se cada vez mais a necessidade de intervenções de equipes multiprofissionais, a fim de assegurar qualidade de vida, funcionalidade e dignidade durante o processo de envelhecimento.

A senescência consiste no processo do envelhecimento fisiológico frisado por um conjunto de mudanças orgânicas, psicológicas e funcionais. Já a senilidade consiste no envelhecimento com processos patológicos considerados atípicos do envelhecimento. Idosos senis, apresentam de forma prevalente sarcopenia, redução da massa magra e força, declínio cognitivo e das funções dos sistemas sensoriais e doenças crônico degenerativas. Esses fatores representam riscos para a saúde, funcionalidade e independência dos idosos.

Segundo Lee, et al., 2013 quedas correspondem a um evento inesperado em que os participantes se deitam no chão, piso ou nível inferior. Em idosos constitui um importante problema de saúde pública em todo o mundo, visto que aproximadamente 30% da população idosa que reside na comunidade já passou por um episódio de queda pelo menos uma vez ao ano. Esse número sobe para 50% em pessoas com 80 anos ou mais; (BARMAN, et al., 2017). As quedas frequentemente causam morbidades, hospitalizações e até mortalidade nesta população, no entanto, a fisiopatologia ainda não está clara, e esse fato pode ser atribuído à etiologia multifatorial, como déficits de força, flexibilidade, coordenação motora e equilíbrio. Podendo ainda fatores como visão reduzida, nível de funcionalidade, confusão mental, vertigem, o medo de cair em si, perigos ambientais oferecidos por disposição de móveis, iluminação e arquitetura do local, serem também, fatores causais do risco de queda em idosos; (BARMAN, et al., 2017).

Comumente, o envelhecimento é acompanhado de um declínio na capacidade funcional, e apresentação de distúrbios, no padrão da marcha e redução de equilíbrio,

que contribuem para o aumento do risco de quedas; (BARMAN, et al., 2017). Outro fator característico do envelhecimento é a redução de massa magra e força muscular que também podem ocasionar a perda da capacidade biopsicossocial do idoso. A prática de atividade física pode influenciar esses desfechos, atenuando os declínios e reduzindo fraturas ósseas em até 60%, além de aprimorar a qualidade de vida, reduzir o risco de quedas e promover o aumento da força muscular, do condicionamento aeróbico, da flexibilidade e do equilíbrio em idosos; (RESENDE, et al., 2008). Considerando que a prática de pilates, hidroterapia e fisioterapia ambulatorial, envolvem exercícios resistidos e de corpo inteiro, e os benefícios supra descritos das atividades físicas, estas podem corroborar para a melhoria das medidas de incapacidade e desempenho físico.

As propriedades físicas do meio aquático, somadas aos exercícios, são capazes de cumprir com a maioria dos objetivos físicos propostos em um programa de reabilitação. O ambiente aquático é considerado seguro e eficaz para a reabilitação do idoso, pois a água atua simultaneamente nas desordens musculoesqueléticas e na melhora do equilíbrio. Exercícios realizados neste meio apresentam redução na sobrecarga articular e menor risco de lesões. Desta forma, a hidroginástica possibilita a realização de exercícios e movimentos que não podem ser realizados no solo, gerando efeitos benéficos no equilíbrio e na redução de quedas, como na redução da oscilação postural e maior independência nas atividades da vida diária; (RESENDE, et al., 2008)

Desenvolvido em 1920, o Pilates consiste em exercícios que englobam o corpo e a mente. Baseia-se em seis princípios fundamentais: (i) centro, (ii) concentração, (iii) controle, (iv) precisão, (v) fluidez e (vi) respiração. Esta prática trabalha força, estabilidade e flexibilidade, pode ser realizada com ou sem o uso de aparelhos, no solo, e com o peso corporal. Estudos recentes relatam melhora no equilíbrio estático e dinâmico, redução do risco de queda, aumento da independência e mobilidade funcional em idosos praticantes de Pilates. Pereira e colaboradores (2022) em seu estudo concluíram que o Pilates é uma estratégia viável para um envelhecimento saudável a ser utilizado por profissionais que atuam com a população idosa.

A fisioterapia estuda, previne e trata os distúrbios cinéticos funcionais intercorrentes em órgãos e sistemas do corpo humano, gerados por alterações

genéticas, por traumas e por doenças adquiridas, na atenção básica, média complexidade e alta complexidade (COFFITO). No presente estudo, designou-se o termo fisioterapia ambulatorial para atendimentos fisioterápicos realizados em âmbito ambulatorial, especificamente na Clínica Escola de Geriatria da Faculdade Sete Lagoas - FACSETE, em pacientes com demandas distintas. O tratamento destes idosos objetiva melhorar a qualidade de vida e independência, considerando fatores biopsicossociais, por meio da prática de exercícios de fortalecimento, treinos de marcha, treinos de equilíbrio, alongamentos e exercícios baseados nas queixas individuais.

Considerando a eficácia das práticas físicas apresentadas (pilates, hidroginástica e fisioterapia ambulatorial) acerca do risco de quedas em idosos, o presente estudo se propõe a analisar e descrever os resultados das avaliações realizadas em idosos praticantes das mesmas. Como ferramenta de mensuração para o risco de quedas nestes idosos foram realizados os seguintes testes clínicos: Timed Up and Go (TUG), Teste de Velocidade da Marcha (TVM) e o de equilíbrio em apoio bipodal, com o uso de sensor inercial vestível, a coleta dos dados dos testes foi feita através do uso de um sensor inercial vestível utilizado durante a realização dos mesmos. A medida do estado de força geral de idosos também foi empregada para mensurar o risco de quedas nos participantes do estudo, esta foi avaliada por meio da dinamometria manual.

Os sensores inerciais vestíveis caracterizam uma tecnologia inovadora que complementam a investigação clínica, medindo dados relevantes, como sintomas motores, risco de queda ou congelamento da marcha, não apenas em ambientes clínicos. Composto por biossensores, esse sistema possui acelerômetros, giroscópios e magnetômetros, que combinados com algoritmos de processamento de sinal e aprendizado de máquinas, medem mudanças na orientação de forma objetiva. O sensor considera a cinética e a cinemática articular e os parâmetros espaço temporais, como por exemplo, ângulos articulares e amplitude de movimento articular, além de medir movimentos, como a velocidade, aceleração e oscilação. O uso deste instrumento na realização dos testes propostos garantiu a coleta abrangente de dados precisos e com grande confiabilidade; (KOB SAR, et al., 2020).

O TUG é um teste clínico que avalia a mobilidade funcional, o qual tem sido amplamente usado em idosos. Este possibilita mensurar o risco de quedas em idosos, através do desempenho no teste, avaliando equilíbrio, marcha e capacidade funcional durante a sua execução. São avaliados o tempo gasto para realizar o teste e as condições do idoso no trajeto. O tempo de percurso maior que dez segundos para idosos que não fazem uso de dispositivos de auxílio à marcha indicam risco de quedas moderado (10 - 19s) ou grave (>19s.); (RUIZ-RUIZ, et, al. 2021).

Também usado para mensurar o risco de quedas em idosos, o Teste de Velocidade de Marcha é considerado um instrumento com boa reprodutibilidade em idosos, por ser um teste físico que pode prever quedas e auxiliar em diagnósticos ou identificação de déficits em estrutura e função desses idosos. É avaliado o tempo utilizado pelo idoso para executar, em uma velocidade confortável e segura, a caminhada pelo percurso de 10 metros. Onde são estimados os valores normativos de acordo com a idade, valores maiores do que os esperados, predizem o elevado risco de quedas.

Durante o envelhecimento os idosos apresentam instabilidade corporal, devido a alterações dos sistemas de percepção e ação. O teste de equilíbrio permite mensurar a instabilidade e o risco de quedas, por meio da avaliação do desequilíbrio encontrado na posição de apoio bipodal, uma vez que o déficit de equilíbrio está entre os três fatores intrínsecos modificáveis mais comuns que ocasionam o risco elevado de quedas em idosos (GSCHWIND, et. al., 2013). O uso do sensor inercial possibilita quantificar as oscilações do corpo, a direção destas, e o índice de equilíbrio dos participantes.

A mensuração da força muscular foi realizada por meio do teste de força de preensão manual, utilizando o dinamômetro de mão hidráulico.

A força de preensão é utilizada como preditora do estado geral de força e possui relação com a mortalidade e a invalidez. (...) A perda da massa óssea e muscular e conseqüente decréscimo da qualidade e do desempenho musculoesquelético podem levar à síndrome da fragilidade em idades avançadas, além de incapacidade e dependência, quedas frequentes e hospitalizações. (LENARDT, et. al., 2016)

Considerando o exposto entende-se que, a diminuição da força muscular em idosos é um componente da fragilidade e que por meio da dinamometria manual, é possível mensurar o estado de força geral de idosos. Sendo assim, a força de preensão manual foi considerada como valor preditor da força global dos idosos participantes.

Considerando o quanto o risco de quedas pode acometer a qualidade de vida dos idosos e que a prática de atividades físicas reduz os efeitos deletérios do envelhecimento, o presente estudo objetiva descrever como as práticas pilates, hidroginástica e fisioterapia ambulatorial, influenciam o risco de quedas dos idosos praticantes destas. Os resultados deste estudo podem contribuir para melhor adesão de idosos às práticas físicas, salientando a importância da realização dessas, e consequentemente redução da senilidade, e melhora da funcionalidade e qualidade de vida.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Descrever os principais achados obtidos a partir das avaliações fisioterapêuticas realizadas com o uso do sensor inercial vestível e analisar a relação destes, com o risco aumentado de quedas em idosos praticantes de pilates, hidroginástica e fisioterapia ambulatorial.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar avaliação fisioterapêutica, e mensurar o risco de queda dos grupos de idosos selecionados para o presente estudo;
- Identificar os achados da avaliação que podem justificar o risco de quedas aumentado;
- Revisar literatura disponível acerca do uso de sensores inerciais para avaliar o risco de queda em idosos, e sobre o risco de quedas em idosos praticantes de fisioterapia ambulatorial, hidroginástica e pilates.
- Evidenciar o desfecho das práticas físicas realizadas pelos grupos avaliados, acerca do risco de quedas.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa exploratória, de caráter descritivo e explicativo, o qual visa explorar a relação entre achados de uma avaliação fisioterapêutica com o risco aumentado de quedas em idosos ativos, e salientar a influência das práticas realizadas por esse sobre o risco de quedas.

O grupo amostral do estudo foi composto por vinte e nove idosos, estes foram divididos em três grupos de acordo com a prática física que realizavam. Sendo estes: Grupo A, praticantes de hidroginástica; Grupo B, praticantes de pilates; Grupo C, praticantes de fisioterapia ambulatorial. Neste estudo não houve distinção baseada em gênero, e não houveram critérios de exclusão. Os participantes possuem idade maior ou igual a 60 anos e capacidade de deambular de forma independente, mesmo alguns destes fazendo uso de dispositivos de auxílio à marcha. Os participantes do estudo foram submetidos à uma avaliação fisioterapêutica, que consistiu em uma breve coleta de dados da anamnese dos pacientes (informações pessoais, doenças associadas, histórico de quedas, de internações e cirurgias) e pelo exame físico. Ao exame físico realizou-se a mensuração da força muscular, por meio do teste de preensão manual com o Dinamômetro JAMAR, e os testes clínicos: velocidade da marcha, TUG e equilíbrio, utilizando o sensor inercial Baiobit para coleta e registro do desempenho dos participantes durante os testes. A realização da avaliação não trouxe quaisquer riscos para a saúde dos participantes deste estudo.

A partir dos resultados obtidos nas avaliações dos participantes do estudo, foram descritos os principais achados, e realizada a análise da relação destes com o risco de quedas apresentado pelos participantes. Correlacionando também estes achados com a literatura disponível encontrada acerca do tema. No presente estudo foram considerados idosos com risco de queda aqueles que apresentaram pelo menos um dos fatores de riscos (fraqueza muscular, desequilíbrio, TUG ou TVM positivos).

Os achados do estudo foram embasados através de referências bibliográficas encontradas a partir de pesquisas nas bases Physiotherapy Evidence Database (PEDRO) e MEDLINE, via Pubmed, realizadas durante os meses de abril à agosto de 2022, considerando somente estudos com informações relevantes acerca do tema abordado.

A pesquisa foi submetida ao comitê de ética, e realizada sob aprovação deste.

3.1 EXAME FÍSICO:

Os sensores inerciais consistem em uma tecnologia que objetiva obter maior volume de dados, os quais são fidedignos e precisos, quando comparados a outros meios de coletas. Este sistema, tem a habilidade de analisar, controlar e atuar através de uma escala detalhada voltada para análise do movimento humano. Desta forma, ao conectar com segurança os sensores inerciais, podem ser obtidos diversos resultados biomecânicos com confiabilidade semelhantes aos sistemas ópticos. Considerando as análises dos padrões de movimentos como os parâmetros espaço-temporais, a cinemática, a cinética e outras medidas ofertadas pelos sensores inerciais, utilizou-se este, a fim de analisar os exames físicos abaixo descritos.

Desenvolvido por Podsiadlo e Richardson, o Timed Up and Go (TUG) consiste na avaliação das atividades básicas de mobilidade, como o sentar e levantar da cadeira e a marcha, além de mensurar a força muscular e a mobilidade, indicando a independência do idoso. O teste é iniciado com o paciente sentado em uma cadeira, encostado no encosto. Em seguida ele levanta-se da mesma, anda 3 metros, vira-se em 180°, volta a andar e senta-se novamente na cadeira. O teste inicia com um comando verbal e finaliza quando o paciente se senta corretamente na cadeira. O presente estudo, em acordo com os dados fornecidos pelo sistema do sensor utilizado, considerou o valor de normalidade < 13,5 segundos. Quanto maior o tempo gasto durante a execução do teste, pior o desempenho funcional do idoso avaliado.

Para a realização do teste de velocidade da marcha, é delimitado um percurso de 10 metros totais, sendo 6 metros destinados para contabilizar o tempo de realização e os 2 metros iniciais e os 2 finais, destinados para a aceleração e desaceleração sucessivamente. Valores entre 1,03 a 1,34 m/s, foram considerados como normalidade para a velocidade da marcha dos idosos avaliados. Por meio do sensor inercial durante o teste, foram dispostos também dados referentes à possíveis alterações no padrão de marcha, foram eles: Simetria, Cadência e Ciclo da Marcha.

Simetria refere-se à semelhança entre os passos ou passadas, avalia se estes estão semelhantes ou não, sendo esta medida considerada alterada quando apresenta valores superiores a 90%. Cadência caracteriza o número de passos dados no

intervalo de um minuto, considerando fatores particulares, deste modo os valores normativos são específicos para cada indivíduo e dispostos pelo sistema do sensor. O ciclo da marcha por sua vez é composto basicamente por duas fases: apoio e balanço, que correspondem sucessivamente a 60% e 40% do ciclo total da marcha. Considerou-se ciclo da marcha alterado resultados obtidos com valor inferior a 90%. (RUIZ-RUIZ., et al, 2021)

A instabilidade postural pode ocasionar episódios de queda, que por sua vez pode provocar fraturas e lesões que ocasionam a imobilidade e a dependência. Desta forma, utilizou-se o teste de equilíbrio para mensurar a instabilidade e o risco de quedas dos idosos, por meio da avaliação de equilíbrio em apoio bipodal, discencibilizado (os olhos abertos). Os participantes receberam o comando de permanecerem de pé, o mais estático que conseguissem, durante o intervalo de 30 segundos. O sensor inercial apontou se houve a presença de desequilíbrio e quantificou as oscilações corporais apresentadas.

Utilizando o dinamômetro hidráulico da marca JAMAR, mensurou-se a força de preensão manual. O teste foi realizado com o idoso sentado, posicionado com os pés tocando o solo, o membro superior dominante aduzido, articulação do cotovelo fletida a 90° e com o antebraço e mão na posição neutra. Os participantes realizaram três preensões consecutivas, foram colhidas as três medidas e considerado o maior valor obtido. O valor predito considerado neste estudo, para determinar a força muscular esperada para os participantes, foi obtido por meio da equação: $FPM-Dkgf = 39,996 - (0,382 \times idade-anos) + (0,174 \times peso-kg) + (13,628 \times sexo \text{ homens}=1; \text{ mulheres}=0)$; proposta por NOVAES, e colaboradores (2009) a qual considera os valores de peso, idade e o gênero de cada indivíduo para dispor a força predita.

4. RESULTADOS

Dentre as características gerais da amostra do estudo, contou-se com 29 participantes, sendo estes 6 do sexo masculino e 23 do sexo feminino. Com variação de idade entre 60 a 86 anos. Estes participantes foram divididos em três grupos, de acordo com a prática física exercida, da seguinte forma: Grupo A, 10 idosos praticantes de hidroginástica; Grupo B, 9 idosos praticantes de pilates e Grupo C, 10 idosos praticantes de fisioterapia ambulatorial.

Os grupos A e C possuem menor índice de desequilíbrio, quando comparados com o grupo B. Uma vez que dentre os participantes de ambos os grupos (A e C), apenas 20% destes apresentaram positivo no teste de equilíbrio, como é possível observar na Figura 1.

O Grupo C apresentou a maior porcentagem de indivíduos (30%) com risco de quedas, que obtiveram resultado positivo no TUG. Não houve grande diferença quando comparado aos valores apresentados pelos demais grupos (Grupo A 20% e Grupo B 22%). (Figura 2)

Na Figura 3 é possível observar que o Grupo B apresentou o maior resultado (22%) no TVM, enquanto o Grupo C não apresentou nenhum participante positivo para o teste (0%). Das alterações encontradas no padrão de marcha dos idosos, a mais prevalente em ambos os grupos foi a alteração da cadência da marcha (Grupo A: 50%; B:55%; C: 70%). O Grupo C apresentou as maiores alterações do padrão de marcha (140%) como é exposto na Figura 4.

Como é possível visualizar na Figura 5, 100% dos idosos do presente estudo apresentaram risco de queda, uma vez que cada um destes apresentou pelo menos um dos fatores de risco.

Figura 1 - gráfico de colunas representando o percentual de participantes que apresentaram o Teste de Equilíbrio positivo.

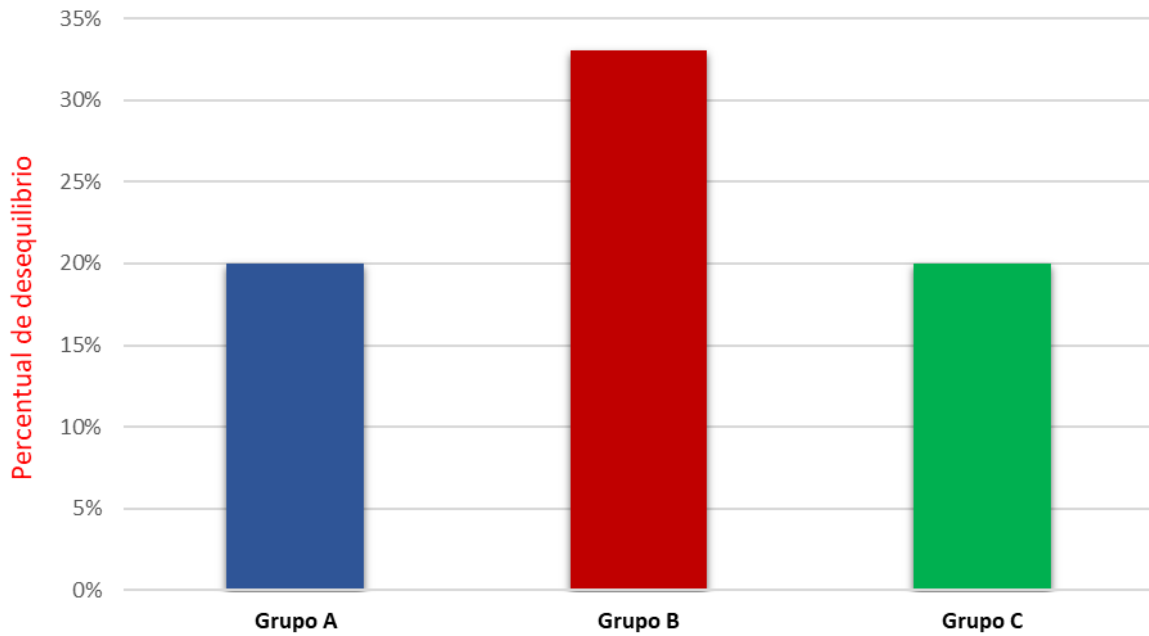


Figura 2 - gráfico de colunas representando o percentual de participantes que apresentaram o Timed Up and Go positivo.

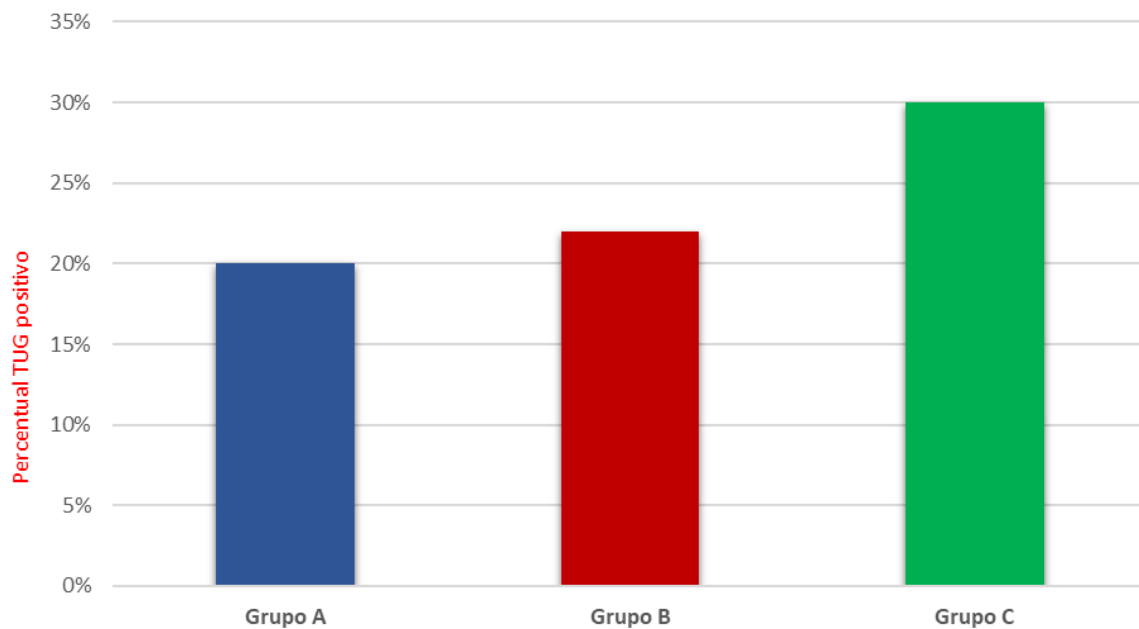


Figura 3 - gráfico de colunas representando o percentual de participantes que apresentaram o Teste de Velocidade da Marcha positivo.

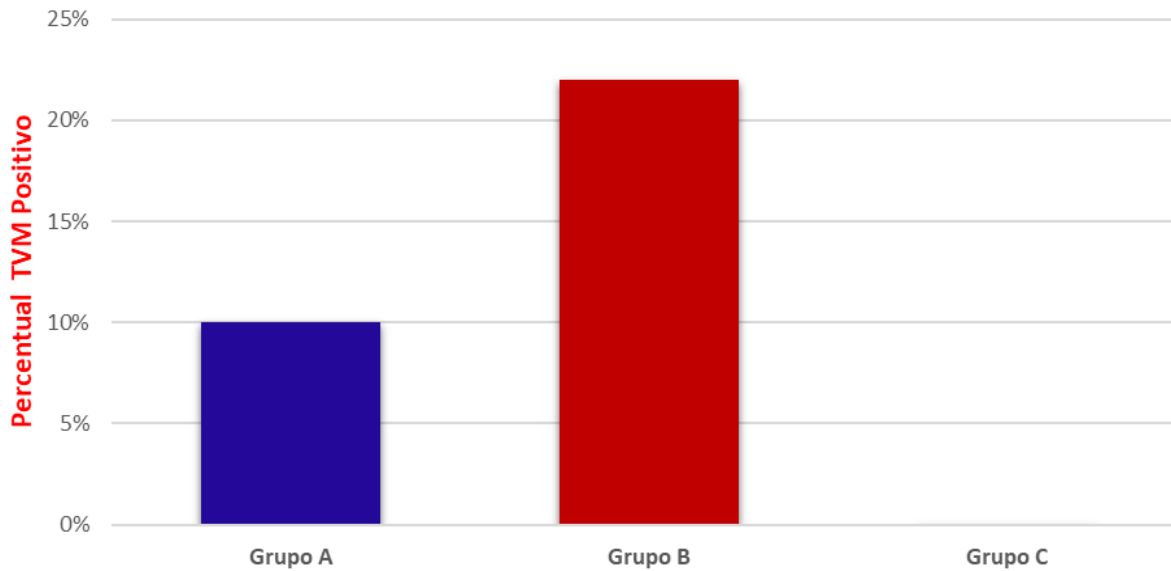


Figura 4 - gráfico de colunas representando o percentual de participantes que apresentaram alterações no Padrão da Marcha.

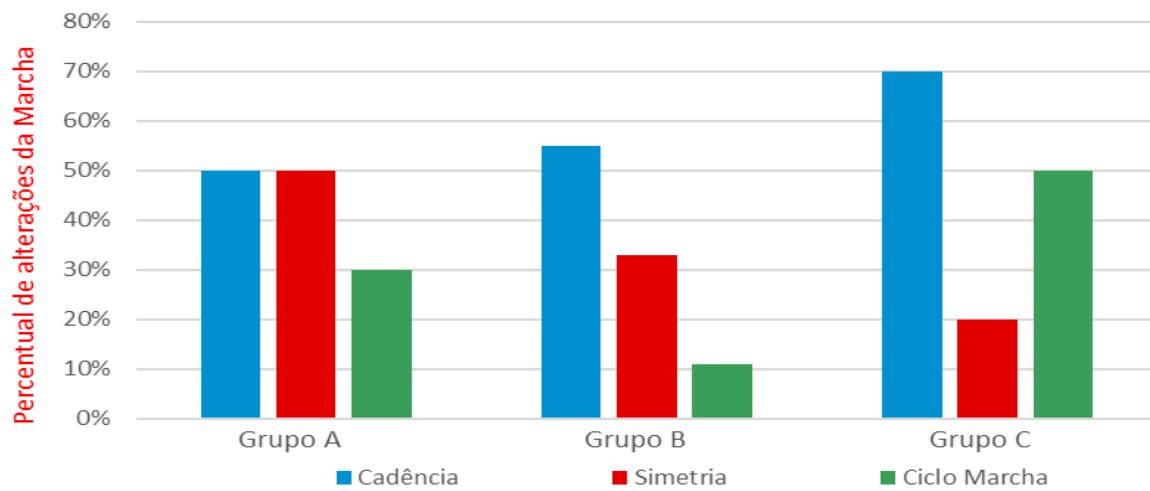
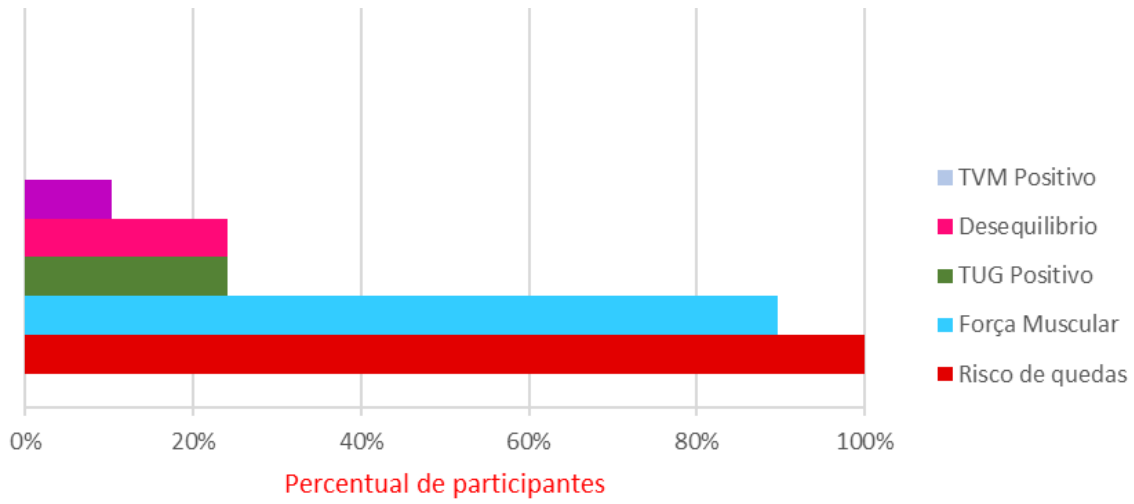


Figura 5 - gráfico de colunas representando o percentual dos resultados totais dos achados dos participantes.



5. DISCUSSÃO

O presente estudo tem por objetivo salientar os achados de avaliações fisioterapêuticas acerca do risco de quedas, em idosos ativos que realizam diferentes práticas físicas, analisando a relação destes achados com a literatura disponível. Os resultados observados sugerem que todas as práticas relatadas (hidroterapia, pilates e fisioterapia ambulatorial) são benéficas para reduzir o risco de quedas em idosos e amenizar a prevalência dos fatores de risco. Os achados encontrados corroboram a ideia de que cada uma destas práticas apresenta eficácia distintas sobre os diferentes fatores de risco avaliados no presente estudo. Fernández-Rodríguez, et al., (2021), concorda com a eficácia do exercício físico para reduzir o risco de quedas, no entanto, salienta o número limitado de pesquisas sobre a eficácia de modalidades específicas de exercícios e a intensidade mínima (Patti, et al, 2021) para alcançar este fim.

Um desfecho secundário analisado foi a prevalência de relatos de quedas recorrentes nos idosos avaliados, 13 dos 29 participantes, caracterizando uma consequência comum, causada pelos fatores de riscos apresentados durante o envelhecimento (fraqueza muscular, desequilíbrio, alterações do padrão de marcha, etc.). Observou-se também que alguns desses idosos passaram por cirurgias de artroplastia total de quadril e joelho (4 em 29). Esse achado pode ser justificado pelo fato de que esses pacientes buscam a fisioterapia motivados pelo tratamento pós cirúrgico. Já a hidroginástica e o pilates são frequentemente indicados a estes, para fins de manutenção da capacidade física e prevenção de agravos.

Considerando a eficácia previamente descrita das práticas, era esperado que a população de interesse para o presente estudo apresentasse, assim como foi encontrado, um declínio de força muscular, de equilíbrio e alterações da marcha, fatores os quais são característicos do envelhecimento, no entanto foi possível observar que em sua maioria, os idosos avaliados apresentaram-se ativos, funcionais e independentes, o que pode ser atribuídos às atividades praticadas e aos ganhos advindos das mesmas.

Menos da metade dos participantes de ambos os grupos apresentaram desequilíbrio, achado afirmado por Papalia, et. al., (2020), que comprovou que o exercício físico terrestre e aquático, correspondem a um tratamento eficaz para melhorar o equilíbrio, conseqüente redução do número de quedas e prevenção do

comprometimento da força muscular. No entanto, em seu estudo não foi possível comparar as diferentes práticas físicas a fim de determinar qual é melhor ou mais benéfico para os idosos do que para os idosos. Corroborando a afirmação de Papalia e colaboradores (2020), Guillamón, et. al., (2019) propõe que o exercício aquático pode melhorar os efeitos fisiológicos negativos do envelhecimento que são fatores de risco predisponentes e modificáveis que podem causar quedas.

Dyugosz-Bo's, et. al., 2021, salientou que qualquer tipo de treinamento físico tem um impacto positivo no equilíbrio, nesse sentido Resende e colaboradores (2008) em seu estudo sugeriram que um programa de exercícios aquáticos levou a um aumento significativo do equilíbrio do grupo de idosos estudados. Pereira, et. al., (2022), em seu estudo, apesar de relatar efeitos do Pilates na melhora do equilíbrio, salientou que o método não corresponde a prática mais indicada para este desfecho. Papa, Dong e HassanO (2017) apresentam evidências de que treinamentos de resistência dentro de um programa de fisioterapia trazem inúmeros benefícios, dentre eles a melhora do equilíbrio, o que pode ser atribuído à especificidade dos exercícios empregados no tratamento, como nos exercícios que envolvem perturbações, alcance e estabilidade, circuitos de obstáculos, uso de diferentes superfícies, dentre outros.

Os efeitos benéficos sobre o equilíbrio da fisioterapia ambulatorial podem ser atribuídos também aos treinamentos resistidos, em específico o fortalecimento dos membros inferiores, que segundo Araújo, Fló e Muchale (2021) possuem relação positiva com equilíbrio e prevenção de quedas, considerando esta uma justificativa para a eficácia da fisioterapia para esse desfecho.

Os praticantes de Pilates obtiveram maior percentual de desequilíbrio quando comparados com os demais grupos. O que, segundo Pereira 2022 pode ser atribuído ao fato de que o Pilates não corresponde a uma prática específica para o desenvolvimento do equilíbrio. Diferentemente da fisioterapia ambulatorial, que como afirmado por Sherrington e Tiedemann (2015) consiste em exercícios específicos de marcha, equilíbrio, tarefas funcionais e treinamento de força, flexibilidade e resistência, prescritos individualmente a partir de avaliações das habilidades e limitações de cada indivíduo. Assim como os exercícios aquáticos que geram resultados benéficos na força, potência, flexibilidade, agilidade e equilíbrio,

principalmente nos membros inferiores do corpo, devido à turbulência durante os exercícios aquáticos e as demais propriedades da água (Kim e O'Sullivan, 2013).

Na realização do TUG o grupo C obteve maior percentual positivo, o que indica que esses pacientes apresentam distúrbios de mobilidade e capacidade funcional, e conseqüente risco de quedas. Entre os grupos A e B houve pouca variação do percentual acerca dos pacientes que obtiveram positivo no TUG. Considerando que a fisioterapia ambulatorial está sendo frequentemente buscada por idosos em situações patológicas, que comumente apresentam significativas limitações de atividades e deficiências de estrutura e função previamente instaladas que podem ter influenciado no desfecho final do teste, podem-se justificar estes achados. O que não caracteriza ineficácia da fisioterapia ambulatorial sobre o risco de quedas e capacidade funcional de idosos, uma vez que os participantes possuíam doenças progressivas, e considerando que fortes evidências apoiam que a fisioterapia, por meio da prescrição de exercícios multicomponentes, pode reduzir e prevenir quedas em idosos (Sherrington, Tiedemann 2015).

O TVM positivo prediz risco de quedas e existência de possíveis déficits em estrutura e função dos idosos. Ambos os grupos apresentaram percentuais relativamente baixos, nos quais o Grupo B obteve maior prevalência de participantes com TVM positivo, enquanto o grupo C não apresentou nenhum. Silva, Shiel e McIntosh (2021) atribuíram a melhora da velocidade da marcha, ao aumento da força muscular encontrado nos participantes de seu estudo, corroborando com a afirmação de Pereira, et. al., 2022, que relata a melhora da força dos membros inferiores e a autonomia funcional como benefícios do Pilates. Patti, et. al., (2021), também relatou o trabalho da força dos membros inferiores no pilates. Considerado que o treinamento de força nos MMII parece ser crucial na prevenção de quedas, pois a fraqueza dos membros inferiores foi identificada como um fator de risco significativo (Papalia, et. al., 2020), e que o fortalecimento deste grupo muscular culmina na melhoria do padrão de marcha, pode se justificar os efeitos do pilates na marcha e nos padrões desta, nos participantes do estudo.

As alterações no padrão de marcha, tanto quanto dos parâmetros presentes no ciclo da marcha estão diretamente ligados aos fatores de risco para quedas recorrentes em idosos, no presente estudo foi observado maior prevalência da

alteração da cadência em ambos os grupos, principalmente no Grupo C, os valores percentuais de alteração da cadência da marcha foram superiores a metade dos participantes do estudo. Em contraste a este achado, Papa, Dong e HassanO (2017) trazem que os exercícios resistidos, os quais são empregados na fisioterapia ambulatorial, ocasionam nos idosos melhora da mobilidade funcional em velocidade e cinemática da marcha, função de equilíbrio e limites de estabilidade.

Considerando as alterações no padrão de marcha, é afirmado por Kim e O'Sullivan (2013) que os exercícios aquáticos apresentam melhorias no tempo da passada, o que mostra que estes idosos se recuperam mais rapidamente após a perturbação.

Todos os participantes do presente estudo apresentaram pelo menos um fator de risco predisponente para o risco aumentado de quedas. A fraqueza muscular, fator de risco significativo para quedas (Patti, et. al., 2021), foi o mais recorrente entre os participantes. Segundo Papalia, et. al., (2020), existem evidências contundentes de que o exercício físico pode diminuir o risco de queda em idoso e evitar a redução da massa muscular. Pereira, et. al., (2022), não considera o Pilates o método mais eficaz no ganho de força ou na transferência desses ganhos para a autonomia funcional do idoso, no entanto mostrou benefícios na força total, e na força dos membros inferiores. Já Kim e O'Sullivan (2013) hipotetizaram que o treinamento de exercícios aquáticos poderia levar a um aumento da força física, da flexibilidade e do equilíbrio dos participantes idosos, no entanto os resultados obtidos não apresentaram diferenças significativas entre antes e depois da intervenção na força e potência muscular.

Fortes evidências sugerem que os déficits de função da musculatura esquelética são tratáveis com intervenções de exercícios e que estes estão ligados às quedas em idosos (Papa, Dong e HassanO, 2017). Estes apresentam ainda evidências de que o treinamento resistido resulta em melhora da mobilidade funcional em idosos e ganho de força muscular. Nesse sentido pode se reafirmar a eficácia da fisioterapia ambulatorial para esses desfechos, uma vez que esta abrange exercícios resistidos e propor que, como no meio aquático, também são realizados exercícios contra a resistência imposta pela água ou por dispositivos auxiliares, a hidroginástica também promove efeitos positivos acerca da marcha e ganho de força de seus praticantes.

Segundo Patel e colaboradores (2020) existe um consenso claro que sensores inerciais vestíveis fornecem uma boa alternativa quantitativa às observações tradicionais de risco de queda, na medição da marcha e estabilidade postural para avaliar o risco de queda em idosos. Reafirmando a validade dos dados coletados e os resultados obtidos neste estudo. Considerando estes resultados obtidos sugere-se que os idosos participantes apesar de apresentarem risco de quedas encontram-se em bom estado de capacidade física, funcionalidade e mobilidade. Ressalta-se que o tamanho limitado da amostra, a heterogeneidade dos participantes, e a literatura limitada e desatualizada acerca do tema abordado, correspondem a pontos limitantes deste estudo. Dos pontos positivos destaca-se a relevância para a comunidade assistida, por salientar a importância e os benefícios das práticas físicas em idosos e deste modo incentivar a adoção deste hábito por esta população, e a relevância para a comunidade científica por ser pioneiro na temática abordada e trazer dados relevantes os quais instigam novas pesquisas.

Quanto ao rigor metodológico, a medida de força muscular realizada (dinamometria manual) pode ser influenciada por fatores capazes de comprometer o rendimento durante a mensuração. Esses fatores podem ser de natureza patológica, como lesões, fraturas, quadros álgicos e até mesmo doenças que afetam os membros superiores e suas estruturas. Nesse sentido, aconselha-se em estudos futuros ou semelhantes avaliar a força muscular por meio do uso de dinamômetros isocinéticos para obter uma quantificação mais fidedigna e de diferentes grupos musculares.

Em síntese os resultados obtidos demonstraram que todas as práticas abordadas neste estudo (hidroterapia, pilates e fisioterapia ambulatorial) são benéficas para a melhora de equilíbrio, do padrão da marcha, da força muscular e conseqüente redução do risco de quedas, ou seja, essas práticas correspondem a um tratamento eficaz para reduzir as taxas de quedas em idosos. Por fim, considerando os resultados encontrados e em acordo com literatura disponível, os pacientes que participaram de programas de exercícios apresentaram uma diminuição da probabilidade de quedas e do número total de quedas.

6. CONCLUSÃO

No presente estudo foram realizadas avaliações fisioterápicas em 29 idosos, divididos em três grupos. Os achados encontrados demonstram de modo geral que a hidroterapia, o pilates e a fisioterapia correspondem a tratamentos capazes de reduzir o risco de quedas em idosos e que a prática de exercícios físicos é indispensável durante o envelhecimento, já que traz grandes benefícios para os praticantes como melhora na mobilidade, funcionalidade, autonomia e qualidade de vida dos idosos. No entanto, se faz necessário novos estudos que evidenciem um consenso acerca de parâmetros de volume e intensidade ideais para maximizar os ganhos.

Cada uma das práticas abordadas demonstrou maior eficácia para um determinado desfecho, desse modo se faz importante considerar a demanda dos pacientes, suas limitações e os fatores de riscos encontrados para determinar a melhor prática para cada indivíduo. Contudo, terapeutas e profissionais da saúde que lidam com a população idosa e o processo patológico do envelhecimento, tem nos exercícios físicos, tanto terrestres quanto aquáticos, como nas práticas supracitadas, estratégias viáveis e adequadas para o tratamento do risco de quedas e envelhecimento saudável.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, *et al.* Efeitos dos exercícios resistidos sobre o equilíbrio e a funcionalidade de idosos saudáveis: artigo de atualização. **Fisioterapia e Pesquisa**. v. 17, n. 3, Abril. 2021.

BARBAN, F. *et al.* Reducing Fall Risk with Combined Motor and Cognitive Training in Elderly Fallers. **Published online**. [s.n], Feb. 2017.

JAKOB, V. *et al.* Validation of a Sensor-Based Gait Analysis System with a Gold-Standard Motion Capture System in Patients with Parkinson's Disease. **Journal Sensors**,[s.n]. v. 21, Nov. 2021.

KOBSAR, D. *et al.* Wearable Inertial Sensors for Gait Analysis in Adults with Osteoarthritis - A Scoping Review. **Journal Sensors**, [s.n]. v. 20, Dez. 2020.

LEE, H. C. *et al.* Effects of a Multifactorial Fall Prevention Program on Fall Incidence and Physical Function in Community-Dwelling Older Adults With Risk of Falls. **Physical Medicine and Rehabilitation**. n.4, v. 94, p.606-615, Abril, 2013.

LENARDT, M.H.*et al.* Handgrip strength and physical activity in frail elderly. **Journal of School of Nursing**, v. 50, p. 88-94, Fev. 2016.

PARADELLA, R. Número de idosos cresce 18% em 5 anos e ultrapassa 30 milhões em 2017. In: Estatísticas Sociais. **AGÊNCIA IBGE NOTÍCIAS**. Brasil, 26, Abril, 2018. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/20980-numero-de-idosos-cresce-18-em-5-anos-e-ultrapassa-30-milhoes-em-2017>> Acesso em : 17/04/2022

RUIZ-RUIZ, L. *et al.* Detecting Fall Risk and Frailty in Elders with Inertial Motion Sensors: A Survey of Significant Gait Parameters. **Journal Sensors**, [s.n] .v. 21, Nov. 2021.

PEREIRA, M.J. *et al.* Benefits of Pilates in the Elderly Population: A Systematic Review and Meta-Analysis. **European Journal**, v. 12, p. 236-268, Fev. 2022.

DYUGOSZ-BOS, M. *et al.* Effect of Three Months Pilates Training on Balance and Fall Risk in Older Women. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, p. 3663, Abril, 2021.

FERNÁNDEZ-RODRÍGUEZ, R. *et al.* Pilates improves physical performance and decreases risk of falls in older adults: a systematic review and meta-analysis. **Journal Physiotherapy Elsevier**, v. 112, p. 163-177. 2021.

PATTI, A. *et al.* Physical exercise and prevention of falls. Effects of a Pilates training method compared with a general physical activity program. **Wolters Kluwer Health**, v. 100, Abril, 2021.

RESENDE, S.M. *et al.* Efeitos da hidroterapia na recuperação do equilíbrio e prevenção de quedas em idosos. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 12, p. 57-633, Jan/Fev. 2008.

GSCHWIND, Y.J. *et al.* A best practice fall prevention exercise program to improve balance, strength / power, and psychosocial health in older adults: study protocol for a randomized controlled trial. **BioMed Central Geriatrics**, v. 13, Out. 2013.

GUILLAMÓN, E.MC. *et al.* Does aquatic exercise improve commonly reported predisposing risk factors to falls within the elderly? A systematic review. **BioMed Central Geriatrics**, Fev. 2019.

KIM, S.B. *et al.* Effects of Aqua Aerobic Therapy Exercise for Older Adults on Muscular Strength, Agility and Balance to Prevent Falling during Gait. **Journal of Physical Therapy Science**, v. 25, p. 923-927, Ago. 2013.

SHERRINGTON, C. *et al.* Physiotherapy in the prevention of falls in older people. **Journal Physiotherapy Elsevier**, v. 61, p. 54-60, 2015.

PAPA, E., Dong, Hassan. Resistance training for activity limitations in older adults with skeletal muscle function deficits: a systematic review. **Clin Interv Aging**. n.13, v.12, p. 955-96, Jun. 2017.

PAPALIA, G.F. *et al.* The Effects of Physical Exercise on Balance and Prevention of Falls in Older People: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Journal of Clinical Medicine**, v. 9, Ago. 2020.

SILVA, L.D. *et al.* Pilates Reducing Falls Risk Factors in Healthy Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Frontiers in Medicine**, v. 8, Set. 2021.

PATEL, M. *et al.* Wearable inertial sensors to measure gait and posture characteristic differences in older adult fallers and non-fallers: A scoping review. **Journal Gait & Posture**, v. 76, p. 110-121, Fev. 2020.

NOVAES, R.D. *et al.* Equações de referência para a predição da força de preensão manual em brasileiros de meia idade e idosos. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 16, p. 217-222, Set. 2009.

ANEXO I

Concomitante à elaboração do estudo proposto pelo presente projeto de TCC, será realizada uma pesquisa de campo, por meio da qual serão dispostos dados a serem utilizados no Trabalho de Conclusão de Curso proposto. Desta forma segue o termo de declaração de saúde para os participantes.

DECLARAÇÃO DE SAÚDE

Eu, _____,
CPF _____, RG _____, estou ciente depois de conhecer e entender os objetivos, procedimentos metodológicos, riscos e benefícios da pesquisa especificados no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), DECLARO, através deste, para as pesquisadoras Maria Clara Vieira Gomes e Maria Paula Oliveira Siqueira, sob orientação do Professor Juliano Ricardo Silva Costa, não apresento nenhum dos critérios de exclusão da pesquisa.

Sete Lagoas/MG, _____ de _____ 2022

Assinatura do Participante

ANEXO II

Segue o termo de consentimento livre e esclarecido para os participantes da pesquisa geratriz do presente estudo.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

“Avaliação do risco de queda em idosos praticantes de atividades físicas”

Instituição dos pesquisadores: Faculdade Sete Lagoas

Pesquisador responsável: Prof. Juliano Ricardo Silva Costa.

Este documento que você está lendo é chamado de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Ele contém explicações sobre o estudo que você está sendo convidado a participar.

Antes de decidir se deseja participar (de livre e espontânea vontade) você deverá ler e compreender todo o conteúdo. Ao final, caso decida participar, você será solicitado a assiná-lo e receberá uma cópia do mesmo.

Antes de assinar faça perguntas sobre tudo o que não tiver entendido bem. A equipe deste estudo responderá às suas perguntas a qualquer momento (antes, durante e após o estudo).

1. Natureza e objetivos do estudo

O objetivo deste estudo é investigar a eficácia das práticas físicas sobre a redução do risco de quedas em idosos praticantes de pilates, hidroginástica e fisioterapia preventiva. Você está sendo convidado (a) a participar dessa pesquisa por ter idade acima de 60 anos; ativo; e ser praticante de atividade física.

2. Procedimentos do estudo

Este estudo contará com a participação idosos que praticantes de fisioterapia preventiva, pilates, e hidroginástica. Sua participação consiste na realização de uma avaliação terapêutica. Estas terão duração média de 20 minutos As avaliações serão individuais. Será realizado apenas esse momento, não sendo necessário comprometimento com nenhum outro evento relacionado a pesquisa.

3. Riscos e benefícios

Esta pesquisa oferece baixos riscos, uma vez que os testes do exame físico, serão realizados sob supervisão, e com acompanhamento do terapeuta, assegurando desta forma os pacientes. A avaliação pode levar a desconfortos musculares, o que é normal e cessa com algum tempo. Caso este desconforto intensifique muito ou permaneça por mais de 48 horas, a equipe de pesquisadores prestará o devido suporte ao participante.

A participação terá como benefício principal o conhecimento se o participante possui risco elevado de quedas, possibilitando a busca por tratamento específico para esta determinada demanda.

4. Participação, recusa e direito de se retirar do estudo

Sua participação é voluntária. Você não terá nenhum prejuízo se não quiser participar. Você poderá se retirar desta pesquisa a qualquer momento, bastando para isso entrar em contato com um dos pesquisadores responsáveis. Conforme previsto pelas normas brasileiras de pesquisa com a participação de seres humanos, você não receberá nenhum tipo de compensação financeira pela sua participação neste estudo. Qualquer gasto financeiro da sua parte relacionado com a pesquisa, será ressarcido pelo responsável da pesquisa. Diante de eventuais danos comprovadamente decorrentes desta pesquisa, há garantia de indenização.

5. Confidencialidade dos dados

Seus dados serão manuseados somente pelos pesquisadores e não será permitido o acesso a outras pessoas. O material com as suas informações ficará guardado sob a responsabilidade dos pesquisadores responsáveis Juliano Ricardo Silva Costa, Maria Clara Vieira Gomes e Maria Paula Oliveira Siqueira com a garantia de manutenção do sigilo e confidencialidade. Os resultados deste trabalho poderão ser apresentados em encontros ou revistas científicas, entretanto, ele mostrará apenas os resultados obtidos como um todo, sem revelar seu nome, instituição a qual pertence ou qualquer informação que esteja relacionada com sua privacidade. Conforme previsto pelas normas brasileiras de pesquisa com a participação de seres humanos, você não receberá nenhum tipo de compensação financeira pela sua participação neste estudo.

Eu, _____
RG, _____; li e entendi toda a informação técnica,
satisfatoriamente explicada pelos pesquisadores. Tive tempo suficiente para
considerar as informações acima e tive a oportunidade de tirar todas as minhas
dúvidas. Estou assinando este termo voluntariamente e tenho direito, de agora ou
mais tarde, discutir qualquer dúvida que venha a ter com relação à pesquisa, bem
como, de desistir de participar da pesquisa. Sendo assim, concordo em participar
desse estudo.

Sete Lagoas/MG, _____ de _____ 2022.

Assinatura do Participante

Prof. Juliano Ricardo S. Costa – (31) 99793-0053
Pesquisador Responsável

Maria Clara Vieira Gomes – (38) 99909-8477
Pesquisadora Auxiliar

Maria Paula Oliveira Siqueira – (38) 99864-8923
Pesquisadora Auxiliar

ANEXO III

FICHA DE AVALIAÇÃO

1. IDENTIFICAÇÃO

Nome: _____.

Data de nascimento: _____. Idade: _____. Sexo: () F. () M.

Peso: _____. Altura: _____.

2. HISTÓRIA PREGRESSA

(Doenças associadas, quedas recentes, internações, fraturas, tempo de institucionalização, etc.)

3. FORÇA MUSCULAR GLOBAL

LADO D.: _____

4. TIMED UP AN GO

Tempo: _____

Descrição:

- Risco de queda: () Baixo. () Alto.
- Capacidade de Mobilidade Funcional: () Dependente. () Independente.

Achados clínicos:

5. VELOCIDADE DA MARCHA

Tempo: _____.

Descrição:

- Ciclo da Marcha Esquerda: _____.
- Ciclo da Marcha Direita: _____.
- Cadência: _____.
- Simetria: _____.

6. EQUILÍBRIO

Bipodal () Positivo () Negativo

Descrição:

- Risco de queda: () Baixo. () Alto.
- Ângulo de oscilação: _____.
- Índice de equilíbrio: _____.