

CENTRO UNIVERSTÁRIO SAGRADO CORAÇÃO

CAROLINE CARRASCOSA CARACHO

EFEITO DE UM TREINAMENTO FÍSICO EM PLATAFORMA VIRTUAL NA
MARCHA E DESEMPENHO FÍSICO DE IDOSOS VIVENTES DA
COMUNIDADE

BAURU
2022

CAROLINE CARRASCOSA CARACHO

EFEITO DE UM TREINAMENTO FÍSICO EM PLATAFORMA VIRTUAL NA
MARCHA E DESEMPENHO FÍSICO DE IDOSOS VIVENTES DA
COMUNIDADE

Projeto de Pesquisa apresentado ao
Comitê de Ética em Pesquisa do Centro
Universitário Unisagrado, sob orientação
da Prof.^a Dra.^a Nise Ribeiro Marques.

BAURU
2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo
com ISBD

C257e	<p>Caracho, Caroline Carrascosa</p> <p>Efeito de um treinamento físico em plataforma virtual na marcha e desempenho físico de idosos viventes da comunidade / Caroline Carrascosa Caracho. -- 2022. 33f. : il.</p> <p>Orientadora: Prof.^a Dra. Nise Ribeiro Marques</p> <p>Monografia (Iniciação Científica em Fisioterapia) - Centro Universitário Sagrado Coração - UNISAGRADO - Bauru - SP</p> <p>1. Plataforma virtual. 2. Marcha. 3. Idosos. I. Marques, Nise Ribeiro. II. Título.</p>
-------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho à minha mãe Marcia Regina Carrascosa Caracho, ao meu pai José Luiz Caracho, e principalmente a minha irmã Rafaela Aparecida Caracho que me deram apoio em todas as fases do projeto, auxiliando em todos os dias e estão sempre ao meu lado, fazendo com que eu seja uma pessoa melhor a cada dia; aos meus amigos Giovana Gomes Scoton e João Pedro Puttini, que estão comigo em todos os momentos da minha vida, e minha avó Ana Ulian Gomes que se comprometeu a fazer parte da pesquisa me ajudando nesse momento tão importante.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha orientadora Nise Ribeiro Marques pela confiança e paciência depositados em mim para a realização do trabalho, a minha parceira de projeto Stephani Ribeiro, ao Marcos Domingues e Luis Gustavo Lizi pelo apoio e ajuda durante a realização da pesquisa, ao grupo GEBEMG pelos ensinamentos e aprendizados, a minha família e amigos da graduação e de fora também por permanecerem sempre na torcida e por todo apoio, e a Deus por ter me dado sebedoria e força pra chegar ao final do projeto diante de tantos obstáculos.

RESUMO

Introdução: A queda está associada as alterações causadas pelo processo de envelhecimento, tendo como principais consequências a incapacidade funcional, dependência, fratura e o medo de cair novamente. Pode estar associada também as mudanças de padrão biomecânico da marcha e a variabilidade das variáveis cinemáticas como tempo de apoio, de balanço e passada, bem como, a velocidade e comprimento de passada. Em decorrência da pandemia COVID- 19, a população idosa sofreu agravos fisiológicos e psicológicos causados pela diminuição das funções corporais e isolamento. Como medida para sanar as modificações e as possíveis quedas, a prática de exercício físico é um importante aliado. **Objetivo:** Analisar o efeito do uso da plataforma virtual na prescrição de exercícios de marcha em idosos viventes da comunidade. **Métodos:** Dezesesseis idosos, de ambos os sexos, foram avaliados por meio de teste de desempenho funcional (teste de caminhada de 400 m) e teste de marcha. O grupo de idosos foi aleatoriamente separado em dois grupos: intervenção e controle. O grupo intervenção realizou o protocolo de exercícios acompanhado em plataforma virtual e o grupo controle foi orientado acerca de exercícios que devem ser realizados e a importância da adoção de hábitos de vida saudável. Após 12 semanas de intervenção foi realizada uma reavaliação dos participantes. A partir dos dados do acelerômetro foram obtidas as variáveis temporais da marcha como: tempos de apoio, de balanço e de passada, bem como, a velocidade de marcha e a variável espacial comprimento da passada. Para análise estatística foi utilizado o pacote estatístico PASW (SPSS inc.). Para comparação dos dados cinemáticos antes e após o protocolo de intervenção foi utilizado uma análise de variância (ANOVA) para medidas repetidas e o teste de post hoc de Bonferroni. O nível de significância foi ajustado em $p < 0,05$. **Resultados:** O escore total do SPPB apresentou aumento após a intervenção com exercícios em ambiente virtual ($p = 0,047$). **Conclusão:** O treinamento com exercícios em plataforma virtual foi capaz de resultar em alterações positivas na mobilidade de idosos viventes na comunidade.

Palavras-chave: plataforma virtual, marcha, idosos.

ABSTRACT

Introduction: The fall is associated with changes caused by the aging process, having as main consequences functional disability, dependence, fracture and fear of falling again. It may also be associated with changes in biomechanical gait pattern and the variability of kinematic variables such as support time, balance and stride, as well as stride speed and length. Due to the COVID-19 pandemic, the elderly population suffered physiological and psychological problems caused by decreased bodily functions and isolation. As a measure to address the modifications and possible falls, the practice of physical exercise is an important ally. **Objective:** To analyze the effect of the use of the virtual platform on the prescription of gait exercises in elderly living in the community. **Methods:** Sixteen elderly, of both sexes, were evaluated by means of functional performance test (400 m walk test) and gait test. The group of elderly was randomly separated into two groups: intervention and control. The intervention group performed the exercise protocol accompanied in a virtual platform and the control group was instructed about exercises that should be performed and the importance of the adoption of healthy living habits. After 12 weeks of intervention, a reassessment of the participants was performed. From the accelerometer data, the time variables of the gait were obtained, such as: support, balance and stride times, as well as the gait speed and the spatial variable stride length. For statistical analysis, the PASW statistical package (SPSS inc.) was used. A variance analysis (ANOVA) was used to compare kinematic data before and after the intervention protocol for repeated measurements and the Bonferroni post hoc test. The significance level was adjusted at $p < 0.05$. **Results:** The total SPPB score increased after the intervention with exercises in a virtual environment ($p = 0.047$). **Conclusion:** Training with exercises in virtual platform was able to result in positive changes in the mobility of elderly living in the community.

Keywords: virtual platform, march, elderly.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Relação dos valores do teste SPPB e do teste de caminhada de 400 m antes e após intervenção.....	22
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Caracterização da amostra do estudo.....	22
------------------------------------------------------------	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	14
3	OBJETIVO.....	17
4	MÉTODOS.....	18
4.1	<i>Desenho experimental e amostra</i>	<i>18</i>
4.2	<i>Riscos</i>	<i>18</i>
4.3	<i>Benefícios</i>	<i>19</i>
4.4	<i>Procedimentos</i>	<i>19</i>
4.5	<i>Testes funcionais</i>	<i>19</i>
4.6	<i>Avaliação da marcha</i>	<i>20</i>
4.7	<i>Protocolo de intervenção.....</i>	<i>20</i>
4.8	<i>Análise dos dados</i>	<i>21</i>
5	RESULTADOS	22
6	DISCUSSÃO	23
7	CONCLUSÃO.....	24
	REFERÊNCIAS.....	25
	APÊNDICES	28
	APÊNDICE I.....	28
	TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	28
	APÊNDICE II.....	32
	PARECER COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA.....	32

1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento é um processo dinâmico e progressivo, no qual ocorrerá modificações funcionais, cognitivas e psicológicas, além de fatores extrínsecos que irão determinar diminuição da capacidade adaptativa do indivíduo no meio ambiente em que está inserido. Como consequência dessas alterações de déficit cognitivo e físico, temos a incapacidade funcional e dependência, que acarretam em restrições ou perdas da habilidade de realizar as atividades de vida diária, resultando na ocorrência de possíveis quedas (FERREIRA *et al.*, 2012).

A queda pode ser definida como "um evento não intencional que tem como resultado a mudança de posição do indivíduo para um nível mais baixo, em relação a sua posição inicial" (PINHO *et al.*, 2005) por conta da falta de estabilidade e incapacidade de uma resposta eficiente dos sistemas responsáveis. Na literatura encontramos dados de prevalência de queda para o sexo feminino, com 80 anos ou mais, que fazem o uso de 5 ou mais fármacos, e que apresentam duas ou mais comorbidades, com porcentagem de ocorrência total de 28,3% (NASCIMENTO, TAVARES, 2016). Em outro estudo foi constatado que idosos entre 80 a 89 anos possuem incidência de queda de 45% e acima de 90 anos 50%, com predominância de trauma em membros inferiores (73,9%) e maior prevalência nas mulheres, podendo chegar ao dobro de casos quando comparado aos homens. Como consequências citamos as fraturas como a mais comum, sendo o trauma do fêmur o de maior frequência (62%), gerando como complicações secundárias a incapacidade funcional, imobilidade, dependência e, em alguns casos, mortalidade. Outra seqüela das quedas é o medo de cair novamente; o idoso perde a confiança, reduz suas atividades e diminui a percepção de auto eficácia (JAHANA, DIOGO, 2007). No Brasil, cerca de 35% dos idosos caem ao ano, destes, 45% são caídores recorrentes (KARUKA, 2014). Sua etiologia é multifatorial, sendo relacionada a alguns fatores como a visão, propriocepção, equilíbrio, declínio de força muscular de 40% após os 50 anos de idade, da potência e resistência (PINHO *et al.*, 2005), sedentarismo, idade avançada, polifarmácia (SIQUEIRA *et al.*, 2007) e ambiente inadequado (FABRÍCIO, RODRIGUES, COSTA-JUNIOR, 2004).

A exacerbação das mudanças de padrão biomecânico da marcha pode estar associada a quedas, dentre elas destacamos a lentificação do ritmo, redução da amplitude articular, aumento do tempo de apoio, da largura do passo, da coativação muscular, da oscilação corporal e de 22% do gasto energético, acarretando fadiga. Idosos que caem apresentam redução de 3° do ângulo de extensão do quadril, 20 cm do comprimento da passada, 26% da velocidade da marcha e instabilidade postural quando comparados aos não caidores. Segundo Alcock, Vnick e O'Brien, além dos fatores apontados, a diminuição da distância pé-solo durante a locomoção é um importante fator a ser observado. A ativação da musculatura também sofrerá alterações. Kirkwood et al. constatou maiores níveis de ativação de tibial anterior, gastrocnêmio (KARUKA, 2014) e sóleo (KIRKWOOD et al., 2006) na intenção de aumento da estabilidade. Monaco e Micera observaram maior ativação da musculatura de reto femoral e vasto lateral durante o toque do calcâneo. Ademais, verificaram estratégias de recrutamento muscular nos idosos, como a coativação dos músculos do tornozelo e joelho durante apoio unipodal e toque do calcâneo. Idosos caidores apresentam maior pico de flexão do quadril na fase de apoio e maior variabilidade da distância entre o pé e o solo durante a fase de balanço (KARUKA, 2014).

A identificação das modificações da marcha dos idosos são de extrema importância para prevenção de novos casos. As medidas de variabilidade dos parâmetros cinemáticos da marcha têm se mostrado eficiente para tal função. Altos valores de variabilidade podem indicar instabilidade referentes a distúrbios no controle motor (HALLAL et al., 2013). As possíveis variáveis a serem analisadas são: velocidade, tempo da base de apoio, balanço e suporte duplo, tamanho da largura do passo, passada e da base de suporte. Autores acreditam que o comprimento da base de suporte e o tempo da fase de suporte duplo são controlados por mecanismos posturais, já o comprimento e o tempo da passada por mecanismos musculares (KIRKWOOD et al., 2006).

Em decorrência da pandemia COVID-19 houve a necessidade do isolamento social por parte da população, sendo os idosos um dos grupos de risco. Pensando nesta situação e em um modo de minimizar os agravos fisiológicos e psicológicos causados pela diminuição das funções corporais, alterações intelectuais, medo, solidão, dúvida, desespero e outros transtornos biopsicossociais (MENG et al., 2020; COSTA et al., 2020) a utilização da internet

como um meio de inserir o idoso no mundo tecnológico para integração social e a prática de exercício foi uma das medidas criadas para diminuição das alterações no déficit cognitivo e físico com o objetivo de evitar as quedas e avaliar o efeito das atividades na variabilidade da marcha.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A população mundial vem passando por mudanças no perfil epidemiológico. Segundo a Organização Mundial da Saúde, a população com idade igual e/ou superior a 60 anos irá quase dobrar entre os anos de 2015 a 2050 (LEAL CORTEZ *et al.*, 2019). Essa idade engloba o início do envelhecimento, que se caracteriza por um processo de desenvolvimento normal, envolvendo alterações estruturais, químicas e funcionais, com influência de fatores ambientais e socioculturais, podendo ser explicado por uma deterioração genética programada, onde ocorre o envelhecimento celular e uma incapacidade das células em se dividirem e se renovarem. O aumento da idade não significa necessariamente adoecer, pois existem medidas que se realizadas podem resultar em condições saudáveis tanto para o físico quanto para o cognitivo (SANTOS *et al.*, 2009).

As principais alterações relatadas durante o processo relacionadas ao sistema neuromuscular são decréscimo da força, e conseqüentemente da função muscular, aumentando a perda de densidade óssea, o que aumenta os casos de quedas e fraturas. Ocorre também a diminuição de fibras musculares do tipo II, associadas a posterior reinervação dessas mesmas fibras em fibras do tipo I (DAVINI; NUNES, 2003), diminuição da estatura corporal gradativa explicada pela perda de massa óssea, aumento da gordura corporal e diminuição do potencial aeróbico (consumo máximo de oxigênio) (MATSUDO *et al.*, 2000).

O sistema imunológico é o sistema de defesa do corpo, com a função de proteger o organismo de infecções, acarretadas por vírus, bactérias ou fungos. As alterações desse sistema durante o envelhecimento são chamadas de imunossenescência e acarretam conseqüências como uma maior susceptibilidade a infecções e pior resposta a vacinas, prejuízo na fagocitose e na produção de radicais livres (MAKOWIÉSKY, 2021). Outro sistema afetado é o respiratório, onde ocorre a diminuição da capacidade vital, aumento da ventilação durante o exercício, menor mobilidade da parede torácica (MATSUDO *et al.*, 2000) e diminuição da P_{Imax.} e P_{Emáx.} (SIMÕES *et al.*, 2007). Em relação as questões psicológicas, podem manifestar-se diversos quadros clínicos como a esquizofrenia, demência e depressão, principalmente (MACENA, 2018), com risco de perda da autonomia e independência para os dois últimos (GUIMARÃES, 2012).

Como citado anteriormente, durante essa fase ocorre a diminuição da massa corporal magra, decorrente da perda de massa muscular esquelética. Essa perda é chamada de sarcopenia (GUCCIONE, 2000), processo multifatorial que inclui inatividade física, unidade motora remodelada, nivelação de hormônio diminuído e diminuição da síntese de proteína (Roth et al., 2000). Além disso, estudos comprovam que durante a senescência, a força muscular diminui em uma taxa que varia de 20% a 40% em idosos entre 70 a 80 anos (GARCIA, 2008). Sowers et al. apresentaram relação direta entre a perda de massa muscular, diminuição de força de MMII e velocidade da marcha, além do aumento de tempo da fase de apoio duplo durante a marcha.

Deve ser destacado também a redução da capacidade física e funcional do indivíduo que leva a alterações na marcha, na postura, no equilíbrio, na diminuição da integração dos impulsos sensoriais, na rotação pélvica e da mobilidade articular, ocasionando uma redução da velocidade da marcha e da largura dos passos, aumentando a base de suporte e diminuindo a fase de balanço (BIANCHI *et al.*, 2015). Gervásio et al. (2012) realizou estudo que obteve como resultado uma menor velocidade e cadência da marcha, levando a um maior tempo de apoio, e menor amplitude de movimento do tornozelo, principalmente em flexão plantar, que interfere no impulso da marcha, lentificação nos movimentos do quadril, joelho e tornozelo, aumentando o ciclo da caminhada (BIANCHI et al., 2015). Podemos citar também um aumento do ângulo e flexão do joelho e do quadril e diminuição da passada, que podem ser explicados pela presença de dor articular ou fraqueza na musculatura da coxa (SOTORIVA *et al.*, 2013). Essas alterações modificam a mobilidade do idoso, se tornando mais predisposto a quedas.

As quedas podem ser definidas como um deslocamento não intencional do corpo por um nível inferior a posição inicial (FIGLIOLINO *et al.*, 2009) e são acontecimentos frequentes na terceira idade, levando o idoso a incapacidades e piora na marcha, pois irão modificar o ciclo natural, tornando os passos mais lentos e curtos (MOREIRA *et al.*, 2013). Com essas alterações o idoso fica mais predisposto a queda, causando fraturas (24,3%), abandono de atividades (26,9%), modificações de hábitos (23,1%), imobilização (19%) e o medo de cair novamente (88,5%). Elas podem ser evitadas com medidas de prevenção adequadas e estratégias para diminuir a ocorrência (BIANCHI et al., 2015).

Carter & ODriscoll (2000) e Beissnet *et al.* (2000), acreditam que o declínio da performance física e da independência funcional aumentam o risco de queda, mas podem ser minimizados através da prática de exercícios físicos que ajudam a manter a capacidade física, aumentando a qualidade de vida e mantendo ou melhorando a funcionalidade (SANGLARD *et al.*, 2004). Podemos destacar ainda o aumento do tônus muscular, o trofismo muscular, o ganho de massa óssea, a melhora nos níveis da pressão arterial, bem como a redução da glicose, do colesterol e do estresse e a normalização do peso corporal (ANDERSON *et al.*, 1998; GUIMARÃES, 2012).

Em estudo realizado por Buranello *et al.* comparando idosos que realizavam atividade física regularmente como hidroginástica, voleibol adaptado, caminhada e ginástica com idosos que não realizavam, obtiveram como resultado da pesquisa um melhor equilíbrio corporal e um menor risco de queda no grupo de praticantes de exercícios.

Em outro estudo, Guimares *et al.* avaliaram o equilíbrio corporal e risco de queda utilizando o TUG e observaram que os idosos ativos levaram menor tempo para a realização do teste comparado aos idosos sedentários.

A fisioterapia deve atuar na prevenção de quedas através do trabalho da cinesioterapia com exercícios de fortalecimento, aeróbico, alongamentos, de equilíbrio e coordenação motora, hidroterapia e reeducação funcional (BURANELLO *et al.*, 2012).

3 OBJETIVO

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de um programa de treinamento físico realizado em plataforma virtual na marcha e no desempenho físico de idosos viventes da comunidade.

4 MÉTODOS

4.1 *Desenho experimental e amostra*

O presente estudo se tratou de um ensaio clínico controlado e randomizado, no qual foram observados os efeitos de protocolo de exercícios para idosos, utilizando a coleta de parâmetros cinemáticos e testes funcionais.

Dezesseis participantes idosos de ambos os sexos, foram selecionados, em grupos de convivência de atividade física, de acordo com os seguintes critérios de elegibilidade: idade maior que 60 anos, ausência de doenças neurológicas adquiridas progressivas ou não (p.ex.: acidente vascular encefálico, doença de Parkinson), que caminhem sem o dispositivo de auxílio na marcha, ausência de comorbidades cardiovasculares, metabólicas ou respiratórias que impossibilitem a realização do protocolo de exercícios, que respondam a comandos verbais simples necessários para o entendimento do protocolo e visão normal ou corrigida. Todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICE I) e o presente estudo foi submetido ao comitê de ética em pesquisa local (PARECER: 4.604,731; APÊNDICE II) e foi feito o registro do ensaio clínico na plataforma de Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos.

4.2 *Riscos*

O presente estudo apresenta poucos riscos à saúde do participante. Os principais riscos que este estudo apresenta são: irritações cutâneas, que podem ser causadas por alergia à cola do adesivo do sensor, que foi colocado na lateral do tornozelo; dor muscular pós esforço, que pode ser causada pelo protocolo de caminhada, principalmente, se o indivíduo não está habituado a caminhar por alguns minutos. Os riscos apontados não representam danos permanentes à saúde e orientamos desde já que: caso ocorra irritação cutânea deve-se utilizar creme hidratante de preferência para hidratação da pele; caso ocorra dor de uma três dias depois da avaliação, que pode ser localizada, principalmente, na panturrilha e coxa, utilizar gelo por 20-30 minutos; caso sinta tontura ou vertigem durante a caminhada, o participante deverá avisar o aplicador e o teste será interrompido imediatamente

4.3 Benefícios

Ao completar a participação em nosso estudo o participante recebeu uma avaliação geral de sua condição e participou de um protocolo de exercícios por meio de plataforma virtual que contribuiu com sua saúde.

Além disso, o conhecimento gerado pela sua participação neste estudo ajudou a verificar se o uso de plataformas virtuais são tão eficaz quanto os exercícios presenciais na marcha e no desempenho físico de idosos.

4.4 Procedimentos

O procedimento para coleta foi realizado em uma única visita ao ambiente de coleta com a aplicação do seguinte teste: teste de caminhada de 400 metros. O grupo de idosos foi aleatoriamente separado em dois grupos: intervenção e controle. O grupo intervenção realizou o protocolo de exercícios acompanhado em plataforma virtual e o grupo controle foi orientado acerca de exercícios que devem ser realizados e a importância da adoção de hábitos de vida saudável. Após 12 semanas de intervenção foi realizada uma reavaliação dos participantes.

4.5 Testes funcionais

Durante a avaliação foi realizado o teste funcional de caminhada de 400 metros, sendo o mesmo feito em uma passarela de 20 metros em que os participantes terão que percorrer a distância de 400 metros no menor tempo possível, seguindo a orientação: “você deve completar 10 voltas o mais rápido que conseguir, apenas caminhando e tentando manter a velocidade em todo o percurso”. O desempenho físico foi avaliado pela versão brasileira da Short Physical Performance Battery (SPPB) (Souza AQ, *et al.* 2019). O SPPB é um instrumento utilizado para mensurar de maneira válida e confiável (Lee SY, *et al.*, 2021) os parâmetros de desempenho físico. O escore total é obtido pela soma da pontuação dos testes dos 3 componentes característicos da capacidade funcional: um teste de equilíbrio, um de caminhada em ritmo habitual e, por fim, levantar-se da cadeira 5 vezes seguidas. A pontuação varia de 0 (pior desempenho) a 12 (melhor desempenho).

Os baixos escores no SPPB indicam prejuízos para a saúde dos avaliados com declínio de capacidade de realizar as atividades de vida diária, perda de mobilidade, incapacidade e internação (GÓMEZ, 2013). Sendo mais específica, se a pontuação final for de 0 a 3 pontos representa incapacidade ou desempenho muito ruim; 4 a 6 pontos baixo desempenho; 7 a 9 moderado desempenho e 10 a 12 bom desempenho (Souza AQ, *et al.* 2019).

4.6 Avaliação da marcha

A avaliação da marcha foi realizada em uma passarela de 14 metros, com o uso de um acelerômetro 3D (Inline, Noraxon®, Phoenix, EUA) posicionado sobre o maléolo lateral e conectado a um módulo de aquisição de sinais biológicos (Myotrace, Noraxon®, Phoenix, EUA). O sinal de acelerometria foi coletado em uma frequência de amostragem de 1000 Hz.

Para a análise dos dados foi considerado os dados coletados nos 10 metros centrais desta plataforma, desconsiderando, os 2 metros iniciais e finais, devido aos períodos de aceleração e desaceleração da marcha. Durante os testes os participantes foram orientados a caminhar em velocidade de preferência e foram coletadas dez tentativas, até o participante realizar 50 passadas (MARQUES *et al.*, 2017).

4.7 Protocolo de intervenção

O grupo de idosos do grupo controle foi orientado, por meio de uma palestra, realizada em ambiente virtual, com duração de 15 minutos, sobre a importância da adoção de hábitos de vida saudável e da prática regular de exercícios físicos.

O grupo de intervenção com exercícios físicos foram realizados por meio de encontros virtuais, duas vezes na semana, em horários pré-definidos, durante 12 semanas. As sessões de exercícios duraram 50 minutos e foram compostas por exercícios de coordenação, equilíbrio, mobilidade, aeróbio e exercícios resistidos. A rotina do protocolo de exercícios foi composta por: 5 minutos de aquecimento, 25 minutos de exercícios aeróbicos, 10 minutos de exercícios resistidos e 10 minutos de volta a calma com exercícios de flexibilidade, mobilidade e coordenação.

4.8 Análise dos dados

A partir dos dados do acelerômetro foram obtidas as variáveis temporais da marcha como: tempos de apoio, de balanço e de passada, bem como, a velocidade de marcha e a variável espacial comprimento da passada. Para o cálculo do comprimento foi realizada a divisão do número de passos pela distância percorrida e para o cálculo da velocidade foi feita a divisão do espaço percorrido pelo tempo que o voluntário levou para percorrer o determinado espaço. A variabilidade cinemática foi calculada utilizando o desvio padrão das 50 passadas (MARQUES et al., 2018; MARQUES et al., 2017; MARQUES et al., 2013). Foram calculadas a variabilidade dos parâmetros: tempo de apoio, balanço e passada.

Para análise estatística foi utilizado o pacote estatístico PASW (SPSSinc.). Para comparação dos sinais EMG antes e após o protocolo de intervenção foi utilizado uma análise de variância (ANOVA) para medidas repetidas considerando como fatores grupo (de acordo com o tipo de intervenção) e condição (antes e depois da intervenção) e o teste de post hoc de Bonferroni. O nível de significância foi ajustado em $p < 0,05$.

5 RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta a caracterização da amostra do estudo, composta pela média e desvio padrão de cada variável.

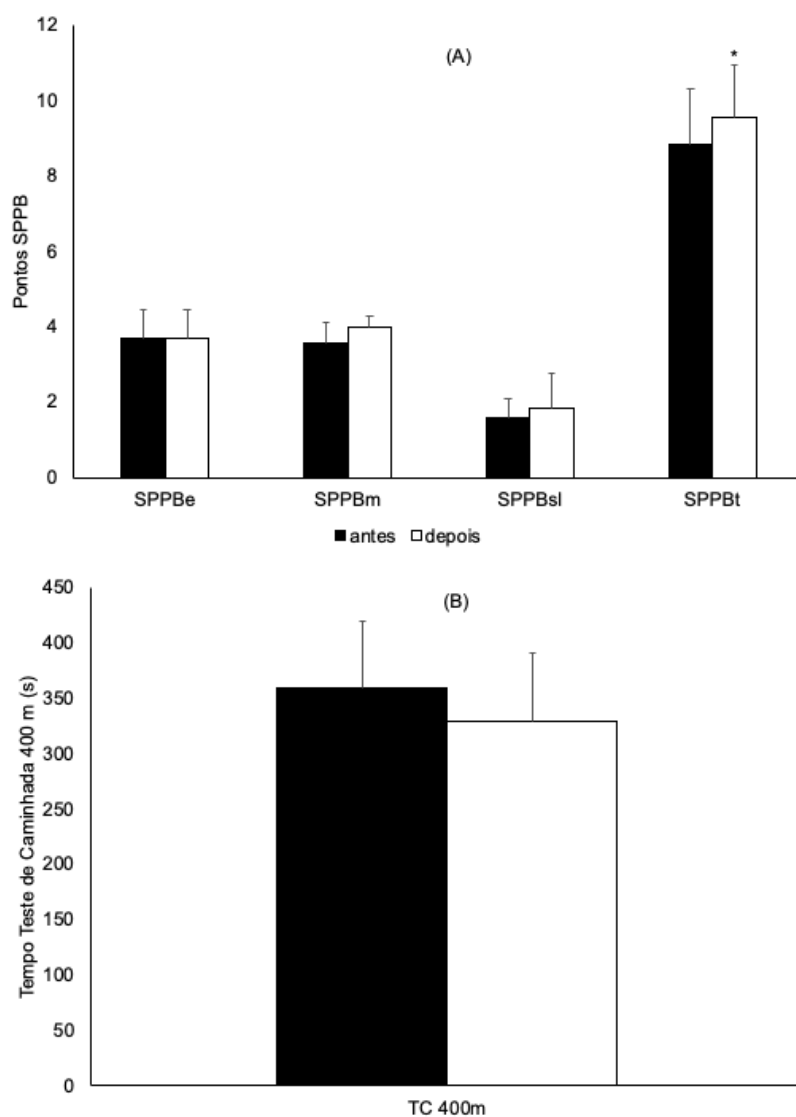
Tabela 1 - Caracterização da amostra do estudo

	Participantes
Idade	68 ± 6,46
Massa	73 ± 12,02
Estatura	1,61 ± 0,07
IMC	28,4 ± 6,43

*IMC: Índice de massa corporal.

O escore total do SPPB apresentou aumento após a intervenção com exercícios em ambiente virtual ($p = 0,047$). As Figuras 1a e 1b apresentam os resultados.

Figura 1 - Relação dos valores do teste SPPB e do teste de caminhada de 400 m antes e após intervenção.



* $p < 0,05$.

6 DISCUSSÃO

O presente estudo cujo principal objetivo foi avaliar o efeito de um programa de treinamento físico realizado em plataforma virtual na marcha e no desempenho físico de idosos viventes da comunidade, identificou um aumento no escore total do teste SPPB após a intervenção realizada ($p = 0,047$). Dos 3 componentes do teste, o que se mostrou com melhora após a realização dos protocolos foi o de caminhada em ritmo habitual, seguido pelo teste de sentar e levantar, e por fim o de equilíbrio.

O processo de envelhecimento compreende uma série de alterações, causadas pelo avanço da idade sobre o organismo, fazendo com que o idoso perca sua capacidade de manter o equilíbrio e suas funções fisiológicas nos padrões de normalidade (Bushatsky, *et al.* 2018).

Algumas das limitações apresentadas no presente estudo foram em relação a não existir um grupo controle para a comparação dos dados, o número de adesão de participantes foi menor do que o esperado resultando em um n baixo, dificuldade durante os treinos para realização de ajustes dos exercícios para a correta execução e por fim, a questão da rede de wifi estar inconsistente em alguns dias dificultando a execução de todo o protocolo programado. Para um futuro estudo aumentaria o número de participantes para melhor análise de dados, e realizaria ações de incentivo para maior adesão do grupo.

Não foram encontrados na literatura artigos que associem treinamento físico online com idosos, o que dificultou para a comparação dos resultados com outros estudos.

7 CONCLUSÃO

O treinamento com exercícios em plataforma virtual foi capaz de resultar em alterações positivas na mobilidade de idosos viventes na comunidade.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, M. I. P. et al. Saúde e qualidade de vida na terceira idade. **Textos Envelhecimento**, v. 1, n. 1, p. 1-44, 1998, Rio de Janeiro.
- BIANCHI, A. B.; DE OLIVEIRA, J. M.; BERTOLINI, S. M. M. G. Marcha no processo de envelhecimento: alterações, avaliação e treinamento. **Revista uningá**, [S.l.], v. 45, n. 1, set. 2015.
- BURANELLO, M.; CAMPOS, S. A.; QUEMELO, P.; SILVA, A. Equilíbrio corporal e risco de queda em idosas que praticam atividades físicas e sedentárias. **Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano**, v. 8, n. 3, 9 out. 2012.
- BUSHATSKY, A.; ALVES, L. C.; DUARTE, Y. A. O., LEBRÃO, M. L. Factors associated with balance disorders of elderly living in the city of São Paulo in 2006: evidence of the Health, Well-being and Aging (SABE) Study. **Rev Bras Epidemiol**, n. Suppl 02, v. Suppl 02, p. e180016, Fev. 2019.
- COSTA, F. de A. et al. COVID-19: its clinical and psychological impact on the elderly population. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v.6, n.7, p. 49811- 49824, jul. 2020.
- DAVINI, R, NUNES, C. V. Alterações no sistema neuromuscular decorrentes do envelhecimento e o papel do exercício físico na manutenção da força muscular em indivíduos idosos. **Rev. Bras. fisioter**, vol. 7. N. 3 , p. 201-207 set-dez 2003.
- FABRICIO, S. C. C.; RODRIGUES, R. A P.; COSTA JUNIOR, M. L. da. Causas e consequências de quedas de idosos atendidos em hospital público. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 38, n. 1, p. 93-99, fev. 2004.
- FERREIRA, O. G. L. et al. Envelhecimento ativo e sua relação com a independência funcional. **Texto contexto - enferm.**, Florianópolis, v. 21, n.3, p. 513-518, set. 2012.
- FIGLIOLINO, J. A. M. et al. Análise da influência do exercício físico em idosos com relação a equilíbrio, marcha e atividade de vida diária. **Revista brasileira de geriatria e gerontologia**, v. 12, p. 227-238, 2009.
- GARCIA, P. A. Sarcopenia, mobilidade funcional e nível de atividade física em idosos ativos da comunidade. [dissertação]. Belo Horizonte: Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. Universidade Federal de Minas Gerais; 2008.
- GÓMEZ, J. F. et al. Validity and reliability of the Short Physical Performance Battery (SPPB): a pilot study on mobility in the Colombian Andes. **Colombia medica**, v. 44, n. 3, p. 165-171, 2013.
- GUCCIONE, A. A. Fisioterapia geriátrica. 2a ed. Rio de Janeiro: Guanabara; 2000.
- GUIMARÃES, C. G.. A influência da atividade física no processo de envelhecimento. 2012.
- HALLAL, C. Z. et al. Variabilidade de parâmetros eletromiográficos e cinemáticos em diferentes condições de marcha em idosos. **Motriz: rev. educ.fis.**, Rio Claro, v. 19, n. 1, p. 141-150, mar. 2013.

JAHANA, K. O.; DIOGO, M. J. D. Quedas em idosos: principais causas e consequências. **Saúde coletiva**. São Paulo, v. 4, n. 17, p. 148-153, 2007.

KARUKA, A. H.. Determinação das alterações biomecânicas de idosos caidores e não caidores submetidos a protocolo incremental de fadiga. 2014. 69 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2014.

KIRKWOOD, R. N.; ARAÚJO, P. A.; DIAS, C. S. Biomecânica da marcha em idosos caidores e não caidores: uma revisão da literatura. **R. bras. Ci e Mov.** São Paulo, v. 14, n. 4, p. 103-110, 2006.

LEAL CORTEZ, A. C. et al. Aspectos gerais sobre a transição demográfica e epidemiológica da população brasileira. **Enfermagem Brasil**, v. 18, n. 5, 2019.

LEE, S. Y. *et al.* SPPB reference values and performance in assessing sarcopenia in community-dwelling Singaporeans - Yishun study. **BMC Geriatr**, v. 21 n.1. p.213, 2021 Mar.

MACENA, W. G. ; HERMANO, L. O. ; COSTA, T. C. . Alterações fisiológicas decorrentes do envelhecimento . **Revista Mosaicum, [S. l.]**, v. 15, n. 27, p. 223–238, 2018.

MAKOWIÉSKY, K. R. T. Efeitos do Envelhecimento no Sistema Imunológico. 2021.

MARQUES, N R. *et al.* Association between energy cost of walking, muscle activation, and biomechanical parameters in older female fallers and non-fallers. **Clinical Biomechanics**, v. 28, n. 3, p. 330-336, 2013.

MATSUDO, S. M.; MATSUDO, V. K. R.; BARROS NETO, T. L. Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. **Revista brasileira de ciência e movimento**, v. 8, n. 4, p. 21-32, 2000.

MENG H, Xu Y, Dai J, *et al.* Analisar o impacto psicológico do COVID-19 entre a população idosa na China e fazer sugestões correspondentes. **Pesquisa de Psiquiatria**, ;289:112983 2020 Jul.

MOREIRA, M.A. *et al.* A velocidade da marcha pode identificar idosos com medo de cair? **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.**, v.16, n.1, p.71-80, 2013.

NASCIMENTO, J. S.; TAVARES, D. M. dos S. PREVALÊNCIA E FATORES ASSOCIADOS A QUEDAS EM IDOSOS. **Texto contexto – enferm.**, Florianópolis, v.25, n.2, 2016.

PINHO, L *et al.* Avaliação isocinética da função muscular do quadril e do tornozelo em idosos que sofreram quedas. **Rev. bras. fisioter.**, São Carlos, v. 9, n.1, p. 93-99, fev. 2005.

ROTH, S. M.; FERELL, R. F.; HURLEY, B. F; Strength training for the prevention and treatment of sarcopenia. **J Nutr Health Aging**. 2000;4(3):143-55

SANGLARD, R. C. F. *et al.* Alterações dos parâmetros da marcha em função das queixas de instabilidade postural e quedas em idosos. **Fitness & Performance Journal**, n. 3, p. 149-156, 2004.

SANTOS, F. H. dos; ANDRADE, V. M.; BUENO, O. F. A.. Envelhecimento: um processo multifatorial. **Psicologia em estudo**, v. 14, p. 3-10, 2009.

SIMÕES, R. P.; AUAD, M. A.; DIONÍSIO, J.; MAZZONETTO, M. Influência da idade e do sexo na força muscular respiratória. **Fisioterapia e Pesquisa**, [S. l.], v. 14, n. 1, p. 36-41, 2007.

SIQUEIRA, F. V *et al.* Prevalência de quedas em idosos e fatores associados. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 41, n. 5, p. 749-756, out. 2007.

SOTORIVA, J. A. P.; SGANZERLA, R. M.; DE OLIVEIRA MELO, M. Alterações nos parâmetros cinéticos e cinemáticos da marcha decorrentes do envelhecimento. **DO CORPO: ciências e artes**, v. 1, n. 3, 2013.

SOUZA, A. Q., PEGORARI, M. S., NASCIMENTO, J. S., OLIVEIRA, P.B., TAVARES D.M.D.S. Incidence and predictive factors of falls in community-dwelling elderly: a longitudinal study. **Cien Saude Colet**, 9;v. 24 n.9 p.3507-3516, 2019 Sep.

SOWERS, M. R., CRUTCHFIELD, M., RICHARDS, K., WILKIN, M. K., FURNISS, A., JANNAUSCH, M, *et al.* Sarcopenia is related to physical functioning and leg strength in middle-aged women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2005;60(4):486-490.

APÊNDICES**APÊNDICE I
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO****EFEITO DE UM TREINAMENTO FÍSICO EM PLATAFORMA VIRTUAL NA
MARCHA E DESEMPENHO FÍSICO DE IDOSOS VIVENTES DA
COMUNIDADE****INTRODUÇÃO:**

Você está sendo convidado a participar de um estudo científico. Antes que você decida participar ou não é importante que você entenda porquê esta pesquisa está sendo conduzida quais os procedimentos envolvidos para sua participação.

Por favor, leia, atentamente, as informações deste termo e, caso precise, estaremos disponíveis a qualquer momento para responder eventuais questionamentos sobre os procedimentos envolvidos para sua participação.

Este estudo está sendo conduzido por alunos e professora do curso de fisioterapia da Unisagrado. O objetivo deste estudo é avaliar o efeito de um treinamento físico em plataforma virtual na sua caminhada e no seu desempenho físico, para realizar atividades do dia-a-dia.

PROCEDIMENTOS DO ESTUDO:

Local do estudo: Clínica de Fisioterapia, Unisagrado. Rua Irmã Arminda 10-50, Bauru, SP.

PRIMEIRO DIA DE VISITA AO AMBIENTE DE COLETA DE DADOS:

Inicialmente, você será entrevistado para a identificação de doenças associadas, uso de medicação e histórico de quedas. Será feita a aplicação de um teste que avalia seu equilíbrio, velocidade de caminhada e força das pernas. Faremos também um teste de caminhada de 400 metros, que consistirá em andar numa passarela de 20 metros o mais rápido possível, mantendo sua velocidade durante todo o percurso.

Em seguida, você será orientado e familiarizado com a caminhada em velocidade de preferência, após isso será realizada a colocação do

acelerômetro, que é um pequeno dispositivo, e você caminhará com esse dispositivo durante 14 metros. Para finalizar os testes, faremos a avaliação de força, em que você ficará sentado em um equipamento de musculação e colocaremos carga para que você estique seu joelho.

PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA:

É de sua escolha participar ou não deste estudo, se decidir participar, deverá assinar este termo de consentimento. Caso queira desistir de participar durante a realização do estudo, você é livre para isso, sem ter que se explicar e sem nenhum prejuízo.

DIREITOS DO PESQUISADOR:

Os pesquisadores do estudo podem não incluir a sua participação na amostra, por conta de condições pré-existentes de doenças ou impossibilidade de responder a comandos verbais simples que impeçam a realização segura do protocolo de exercícios ou que possam interferir no desfecho do estudo.

RISCOS:

O presente estudo apresenta poucos riscos à sua saúde. Os principais riscos que este estudo apresenta são: irritações cutâneas, que podem ser causas por alergia à cola do adesivo do sensor, que será colocado na lateral do tornozelo; dor muscular pós esforço, que pode ser causada pelo protocolo de caminhada ou pelo teste de força, principalmente, se você não está habituado a caminhar por alguns minutos. Os riscos apontados não representam danos permanentes a sua saúde e orientamos desde já que: caso ocorra irritação cutânea utilize creme hidratante de sua preferência para hidratação da pele; caso ocorra dor de um a três dias depois da avaliação, que pode ser localizada, principalmente, na panturrilha e coxa, utilize gelo por 20-30 minutos; caso sinta tontura ou vertigem durante a caminhada, por favor, nos avise que interromperemos imediatamente o teste.

BENEFÍCIOS:

Ao completar a participação em nosso estudo você receberá uma avaliação geral de sua condição e participará de um protocolo de exercícios por meio de plataforma virtual que contribuirá com sua saúde. E também irá ajudar a verificar se o uso de plataformas virtuais é efetivo.

CONFIDENCIALIDADE:

Informações sobre a sua identidade não serão divulgadas em nenhuma hipótese, serão utilizados apenas dados de média ou que representem o desempenho de todos da amostra, sem divulgar seu nome.

INDENIZAÇÕES:

Caso ocorra algum tipo de lesão ou dano físico durante a coleta de dados não haverá nenhuma indenização em decorrência disso, mas se necessário providenciaremos sua assistência médica.

CONTATO:

Por favor, se você tiver alguma dúvida contate:

Caroline Caracho/ Nise Ribeiro Marques (responsável)

Telefones: (14) 99121-2302/ (16) 98190-0920

Email: carol.caracho@hotmail.com

Endereço:

Unisagrado

Rua Irmã Arminda 10-50, Jardim Brasil, Bauru, SP

CUSTOS OU COMPENSAÇÕES:

Não existe nenhum custo nem compensação pela sua participação.

CONSENTIMENTO:

Por favor assinale no quadrado se você estiver de acordo.

1. Eu confirmo que li e entendi as informações contidas nesse termo e tive a oportunidade de fazer perguntas quando houveram dúvidas

2. Eu entendi que minha participação é voluntária e que posso interrompê-la a qualquer momento sem dar nenhuma justificativa e sem que haja nenhum prejuízo a mim.

3. Eu concordo em fazer parte do estudo e em fornecer uma cópia assinada deste termo aos pesquisadores.

Assinatura do Participante/Responsável

Data: _____

Número da Identidade ou CPF do Participante/Responsável

Assinatura do Pesquisador

APENDICE II

PARECER COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: EFEITO DE UM TREINAMENTO FÍSICO EM PLATAFORMA VIRTUAL NA MARCHA E DESEMPENHO FÍSICO DE IDOSOS VIVENTES DA COMUNIDADE

Pesquisador: Nise Ribeiro Marques

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 43499021.1.0000.5502

Instituição Proponente: Universidade do Sagrado Coração - Bauru - SP

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.604.731

Apresentação do Projeto:

Ensaio clínico controlado e randomizado para observar os efeitos de protocolo de exercícios em 20 idosos, de ambos os sexos, alocados em grupo intervenção e controle, utilizando a coleta de parâmetros cinemáticos e testes funcionais.

Objetivo da Pesquisa:

Avaliar o efeito de um programa de treinamento físico realizado em plataforma virtual na marcha e no desempenho físico de idosos viventes da comunidade.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos e benefícios foram apontados e descritos detalhadamente no projeto. Destaca-se que os autores acataram a sugestão deste Comitê para inserir na brochura (corpo do projeto) os riscos e benefícios em participar da pesquisa, que na primeira versão apresentada constava somente no TCLE.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Nesta segunda versão os autores adequaram o TCLE quanto a sua extensão e linguagem adequada ao público de interesse (idosos) e, inseriram no método a menção aos riscos e benefícios (como está no TCLE).

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos obrigatórios foram apresentados e adequados (TCLE).

Endereço: Pró-Reitoria de Pesquisa e Pos-Graduação
Bairro: Rua Irmã Arminda Nº 10-50 **CEP:** 17.011-160
UF: SP **Município:** BAURU
Telefone: (14)2107-7260 **E-mail:** cep@unisagrado.edu.br



Continuação do Parecer: 4.604.731

Recomendações:

Nada a declarar, após os ajustes realizados na primeira versão.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Nada a declarar.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1705641.pdf	19/03/2021 10:43:56		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_teleconsulta_idosos_corrigido.docx	19/03/2021 10:43:42	Nise Ribeiro Marques	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_TELECONSULTA_IC_Ste_corrigido.docx	19/03/2021 10:43:22	Nise Ribeiro Marques	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_ass_Stefhani.pdf	23/02/2021 11:16:49	Nise Ribeiro Marques	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BAURU, 22 de Março de 2021

Assinado por:
Sara Nader Marta
(Coordenador(a))

Endereço: Pró-Reitoria de Pesquisa e Pos-Graduação
 Bairro: Rua Irmã Arminda Nº 10-50 CEP: 17.011-160
 UF: SP Município: BAURU
 Telefone: (14)2107-7260 E-mail: cep@unisagrado.edu.br