

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E DESPORTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

RAFAELA GOMES DOS SANTOS

**EFEITOS DOS *EXERGAMES* DE DANÇA SOBRE A APTIDÃO FUNCIONAL E
PERFIL DO ESTADO DE HUMOR DE MULHERES IDOSAS**

VITÓRIA-ES

2021

RAFAELA GOMES DOS SANTOS

**EFEITOS DOS *EXERGAMES* DE DANÇA SOBRE A APTIDÃO FUNCIONAL E
PERFIL DO ESTADO DE HUMOR DE MULHERES IDOSAS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física do Centro de Educação Física e Desportos da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito para a obtenção do título de Doutora em Educação Física, na Linha de Pesquisa Aspectos Biomecânicos e Respostas Fisiológicas ao Movimento Corporal Humano.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Luiz Vancini

VITÓRIA-ES

2021

RAFAELA GOMES DOS SANTOS

**EFEITOS DOS *EXERGAMES* DE DANÇA SOBRE A APTIDÃO FUNCIONAL E
PERFIL DO ESTADO DE HUMOR DE MULHERES IDOSAS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física do Centro de Educação Física e Desportos da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito para a obtenção do título de Doutora em Educação Física, na área de concentração Educação Física, Movimento Corporal Humano e Saúde.

COMISSÃO EXAMINADORA



Prof. Dr. Rodrigo Luiz Vancini
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientador.




Prof. Dr. Danilo Sales Bocalini
Universidade Federal do Espírito Santo



Prof. Dra. Luciana Carletti
Universidade Federal do Espírito Santo



Prof. Dr. Claudio Andre Barbosa de Lira
Universidade Federal de Goiás



Prof. Dr. Meiry Fernanda Pinto Okuno
Universidade Federal de São Paulo

Ficha catalográfica disponibilizada pelo Sistema Integrado de
Bibliotecas - SIBI/UFES e elaborada pelo autor

S237e Santos, Rafaela Gomes dos, 1988-
Efeitos dos Exergames de dança sobre a aptidão funcional e
perfil do estado de humor de mulheres idosas / Rafaela Gomes
dos Santos. - 2021.
144 f. : il.

Orientador: Rodrigo Luiz Vancini.
Tese (Doutorado em Educação Física) - Universidade Federal
do Espírito Santo, Centro de Educação Física e Desportos.

1. Exergames. 2. Exercício. 3. Dança. 4. Envelhecimento. 5.
Aptidão Funcional. 6. Estado de humor. I. Vancini, Rodrigo
Luiz. II. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro de
Educação Física e Desportos. III. Título.

CDU: 796

Dedico esse trabalho ao meu pai, Antônio Gomes dos Santos, em celebração aos seus 91 anos de vida e à minha mãe, Maria da Conceição Gomes dos Santos, pelo amor incondicional, que entende as ausências e torce sempre pelo meu sucesso. Vocês são meu porto seguro e meus exemplos de vida. – Painho e Mainha, esse trabalho é por vocês e para vocês, meus amores. Obrigada por tudo!

AGRADECIMENTOS

Ao final de quatro anos, é chegada a hora de expressar meus agradecimentos a todos que fizeram ou fazem parte dessa longa jornada que foi o curso de Doutorado.

Agradeço primeiramente a Deus e a meus pais, Antônio Gomes dos Santos e Maria da Conceição Gomes dos Santos, meus irmãos e demais familiares por acreditarem em mim e sonharem junto comigo esse sonho, entendendo minhas ausências durante esses últimos anos.

Quero expressar um agradecimento especial aos meus sobrinhos, Matheus Gomes Bastos e Pietro Gomes Bastos, pois eles são minhas fontes de vida e inspiração diária. Amo muito vocês!

Agradeço a Cláudio Roberto de Jesus Pereira pelo companheirismo durante toda a trajetória desse curso, estando ao meu lado nos momentos bons e ruins. Serei sempre grata a ti e a sua família, obrigada por cuidar de mim e está ao meu lado nesses últimos 5 anos, pelas palavras, abraço e amor. Eu amo você!

Agradeço a Maira da Silva Moreira e Edmundo Borges de Souza Junior, que me acolheram em sua residência, sendo uma segunda família para mim durante minha estada em Vitória - ES. Não tenho dúvidas que vocês foram anjos que Deus colocou em meu caminho, agradeço por todo carinho, atenção e cuidado.

Agradeço ao professor Rodrigo Luiz Vancini pela orientação, escuta, parceria e amizade durante o processo de doutoramento e ao professor André Soares Leopoldo, que substituiu o professor Rodrigo durante o período de sua licença, dando apoio e suporte quando necessário.

Agradeço ao professor Cláudio André Barbosa de Lira por ter acompanhado o desenvolvimento do projeto e trabalho durante todo o percurso e também por sua disponibilidade em compor as bancas de qualificação e defesa colaborando sempre para escrita da tese.

Agradeço ao professor Danilo Sales Bocalini pelo apoio e incentivo dado para desenvolvimento e execução da tese, bem como composição das bancas de qualificação e de defesa. Agradeço por você sempre ter uma mensagem alegre e positiva para me passar.

Agradeço à professora Luciana Carletti, tenho a senhora como exemplo de mulher forte e professora humana. Obrigada pela escuta, e atenção durante a disciplina que fiz, e por ter aceitado participar desse momento da minha defesa, compondo a banca examinadora.

Agradeço à professora Meiry Fernanda Pinto Okuno pela sua atenção e composição a banca de defesa. Obrigada pela sua disponibilidade e generosidade.

Agradeço à Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) e ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física (PPGEF) do Centro de Educação Física e Desportos (CEFD) pela oportunidade cursar o Doutorado.

Agradeço aos professores e colegas do curso de doutoramento, especialmente para a Carla Zimerer que se tornou uma grande amiga, Milainy Ludmila Santos Goulart, Ronildo Stieg, Fabio Luiz Loureiro (Mestre Fábio), Matheus Lima Frossard, André Luís Façanha da Silva, Rodrigo Freire de Almeida e Leonardo Carvalho Caldas. Cada um de vocês me ajudaram a ser uma profissional e pessoa melhor, obrigada pela empatia, amizade, parceria nos seminários, debates, cafés, almoços, risadas e muitas resenhas. Vocês são professores grandiosos, que merecem o título de Doutores em Educação Física. Agradeço a Deus por ter vivido isso com vocês.

Ao Laboratório de Força e Condicionamento (LAFEC), localizado no prédio do Núcleo de Pesquisa e Extensão em Ciências do Movimento Corporal (NUPEM), do CEFD/UFES, especialmente a Hudson Renato de Paula Oliveira, Weverton Rufo Tavares da Silva, Henrique Viana Taveira e Priscila Spadeto Altoé pela acolhida e apoio durante o curso.

Agradeço à comunidade Unebiana do Campus X de Teixeira de Freitas (Universidade do Estado da Bahia – UNEB), em especial, a Direção do Campus X, ao Núcleo de Pesquisa e Extensão (NUPEX) e, especialmente, ao Programa Universidade Aberta à Terceira Idade (UATI), à Marinêz França (*in memoriam*) pelo acolhimento imediato ao Programa e todo suporte para a realização dessa pesquisa, sua ausência será eternamente sentida por nós.

Agradeço também aos professores da UATI, especialmente à Enelita de Sousa Freitas, Gean Paulo Gonçalves Santana, Maria Adelaide Zanotelli Nonatto. Agradeço a todas idosas participantes da UATI, em especial àquelas que aceitaram participar dessa pesquisa. Com a UATI pude realizar uma das coisas que tenho mais prazer em fazer, que é cuidar do outro, especialmente dos idosos. Obrigada por fazer eu me reinventar sempre e me ensinarem tanto com as suas experiências de vida. Minha sincera gratidão!

Agradeço ao Colegiado de Educação Física (UNEB), especialmente para o Douglas de Assis Teles Santos, pelo suporte para a realização dessa pesquisa, bem como apoio e amizade durante o processo de planejamento e execução da pesquisa. Ao Bruno de Freitas Camilo e Valfredo Ribeiro Dórea pela amizade, apoio e suporte durante a minha mudança/adaptação para a cidade de Teixeira de Freitas-BA e desenvolvimento da pesquisa. À Paula Santana Barreto, secretária do Colegiado, muito prestativa e atenciosa com os participantes e alunos do projeto, gratidão por sua ajuda constante.

Agradeço ao Colegiado de Pedagogia (UNEB), especialmente à Luzeni F. de Oliveira Carvalho e à Maria Nalva R. de Araújo Bogo, por serem exemplos de resistência, de profissionais comprometidas com a educação além de amigas queridas que me incentivaram sempre com palavras positivas.

Agradeço aos monitores voluntários e bolsistas, especialmente ao João Victor Rosa de Freitas, pela amizade, suporte e apoio com o projeto e com os equipamentos utilizados, grata por estar presente em todas as etapas dessa pesquisa e por toda empatia, sabedoria em mediar os conflitos e solucionar os problemas. A Giovanna Glenda Chaves Lopes, que se tornou uma amiga, e conquistou meu coração por toda sua bondade e disponibilidade em ajudar sempre. A Mayne Lopes da Silva, Lara de Matos Alcantara, José Vitor Silva Torres, Ariele Rocha Bomjardim e Ramiro Henrique Conceição Santana dos Santos, por estarem comigo durante toda a coleta de dados e concepção dessa tese, sem vocês tudo seria muito mais difícil.

Agradeço aos estudantes egressos da UNEB que colaboraram, enquanto estudantes e, agora pesquisadores, Emille Camila de Oliveira Santos e Tatiana Silva da Conceição que me deram todo o suporte na elaboração do treinamento de dança e seleção das músicas e do jogo. Obrigada por socializarem suas experiências. À Rízia Rocha Silva, por sua amizade e suporte nas coletas e análises de dados e Lucas Lima Galvão pelo suporte nas análises de dados, estando sempre disponível para diálogos sobre o estudo.

Agradeço aos amigos que fiz durante o redimensionamento curricular dos cursos de Educação Física da Uneb, professores: Jorge Lopes Cavalcante Neto, Klaus Araújo Santos, Luiz Humberto Rodrigues Souza, Martha Benevides da Costa, em meio a tantas reuniões sérias, tínhamos os momentos de rir e de solidarizar um com o outro, vocês são pessoas incríveis, obrigada por todo aprendizado compartilhado e empatia sempre. Agradeço também, à professora Raquel Aparecida Sousa de Azevedo Souza (Gerente de Gestão de Currículos Acadêmicos) e à sua família, que me acolheram em seu lar tão amorosamente, trazendo doçura para minha vida naqueles momentos. Sou muito grata a todos vocês.

Agradeço aos amigos que a vida acadêmica me concedeu, em especial à Lúcia Midori Damaceno Tonosaki e Beatriz Dittrich Schmitt, minhas amigas, que sempre me incentivaram a continuar nessa jornada com muita empatia sempre. Ao Bruno Morbeck de Queiroz pela contribuição com a leitura do texto e análises de dados, obrigada pela sua amizade e parceria.

Agradeço aos mestres orientadores de mestrado e graduação. Professor Jair Sindra Virtuoso Junior, meu orientador de mestrado, pelo incentivo para dar continuidade nos estudos, estando sempre disposto a ajudar quando precisei. A Professora Luzia Wilma Santana da Silva,

minha orientadora da graduação, que sempre apostou em mim e já vislumbrava a realização desse sonho, quando eu nem imaginava que pudesse seguir esse caminho. Seu exemplo e carisma levo sempre comigo, obrigada por acreditar em mim.

Agradeço à Thamyris Fernandes de Souza, minha fisioterapeuta desde de 2019, ao longo desse tempo construímos uma amizade. Agradeço-te por cuidar dos meus problemas articulares do quadril que surgiram com as viagens frequentes entre Teixeira de Freitas-Ba e Vitória - Es e por sua amizade.

Agradeço à Maria Aparecida, por ter cuidado do meu lar e de mim com carinho.

Agradeço aos amigos Samantha Santana Sales, Marta Silva Santos, Rute Silva Santos, Lourena Borges, Robson Pires, Graziela Oliveira, Uedson Dantas Lima, Camila Souza. Ao Hilton da Silva Santos, amigo de infância, que esteve presente na coleta, dando todo suporte da área da enfermagem e, também, ao Leandro Vieira de Deus que sempre se disponibilizou a ajudar contribuindo com seus conhecimentos matemáticos e ao amigo Jorge Andrade Feitosa. Cada um de vocês são muito especiais, agradeço a Deus por ter colocado vocês no meu caminho.

Por fim, agradeço a todos(as) que contribuíram direta ou indiretamente para a realização desse trabalho, pois juntos somos muito mais fortes.

Gratidão!

*“O mais importante e bonito, do mundo, é isto:
que as pessoas não estão sempre iguais,
ainda não foram terminadas,
mas que elas vão sempre mudando.
Afinam ou desafinam [...]*

*“O correr da vida embrulha tudo,
a vida é assim: esquenta e esfria,
aperta e daí afrouxa, sossega e depois desinquieta.
O que ela quer da gente é coragem.
O que Deus quer é ver a gente
aprendendo a ser capaz
de ficar alegre a mais,
no meio da alegria,
e inda mais alegre
ainda no meio da tristeza! [...]*

*“A vida inventa!
A gente principia as coisas,
no não saber por que,
e desde aí perde o poder de continuação
porque a vida é mutirão de todos,
por todos remexida e temperada. [...]*

*“Viver é muito perigoso; e não é não.
Nem sei explicar estas coisas.
Um sentir é o do sentente, mas outro é do sentidor. [...]*

*(João Guimarães Rosa, 1908-1967, escritor e diplomata brasileiro.
O texto são trechos do romance Grande Sertão: Veredas).*

RESUMO

O humor é um estado de sentimento transitório com intensidades variáveis que influenciam na sensação de bem-estar e o envelhecimento ativo envolve um conjunto de hábitos e atitudes positivas que contribuem para melhorias das condições psíquicas e funcional em idosos. Intervenções baseadas em *Exergames*, associadas ao processo de envelhecimento podem favorecer a saúde mental e física, no entanto, a maioria dos estudos possuem o foco no equilíbrio e mobilidade funcional. O objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos de um programa de treinamento de 12 semanas, com *Exergames* de Dança no *Xbox 360*, no perfil de estado de humor e aptidão funcional de mulheres idosas. Para tanto, foram recrutadas voluntárias com idade ≥ 60 anos, participantes de um Programa de atividade física para idosos do município de Teixeira de Freitas (BA). Mulheres inativas fisicamente, não participantes do Programa de atividade física, foram recrutadas para comporem o grupo controle e não foram submetidas a nenhum tipo de treinamento físico. A amostra ($n=22$) foi dividida em Grupo *Exergames* (EG, $n=9$, $70,6 \pm 1,6$ anos) e Grupo Controle (CG, $n=13$, $73,6 \pm 2,2$ anos). Foram feitas avaliações antes e após as intervenções, e cada participante jogou, em duplas, o jogo eletrônico *Dance Central 3*, com o console *XBOX 360 Kinect (Slim, Microsoft, EUA)*. O GE treinou por 12 semanas (24 sessões), com duas sessões semanais de 50 minutos e o GC realizou oficinas de atividades manuais. Para a avaliação do perfil do estado de humor e aptidão funcional, foram aplicados os questionários POMS (*Profile of Mood States*) e a bateria *Senior Fitness Test* (SFT), respectivamente. A análise dos dados foi feita por meio do pacote estatístico SPSS 23 (*Statistical Package for the Social Sciences*). Para tanto, a normalidade dos dados foi testada pelo teste de *Shapiro-Wilk* e o divertimento e a afetividade pré e pós-intervenção, foram avaliados pelo teste *Wilcoxon*. Para avaliar o efeito do tempo, da intervenção e a interação (tempo*grupo), foi utilizada uma aplicação dos modelos generalizados, o *Generalized Mixed Model* (GMM), com matriz de covariância não estruturada e teste *post hoc* de *Bonferroni*. A percepção subjetiva de esforço, durante as 12 semanas, foi de $10,1 \pm 2,4$ (intensidade do treinamento percebida como leve, em média) e o divertimento e afetividade não alterou ao longo no treinamento. No que se refere à aptidão funcional, tanto o treinamento físico com *exergame* (GE) quanto o modelo de intervenção para o GC não produziram efeitos significativos quanto à interação (grupo*tempo). Em relação ao perfil do estado de humor, o domínio tensão-ansiedade apresentou diferença significativa para o tempo ($p = <0,001$) e interação ($p = 0,004$); no domínio depressão, também houve efeitos significativos no tempo ($p = 0,001$) e interação ($p = 0,019$); a raiva-hostilidade apresentou efeitos no tempo ($p = 0,030$) e interação ($p = 0,042$); o domínio vigor não apresentou efeitos significantes para o grupo ($p = 0,075$), tempo ($p = 0,404$) e interação ($p = 0,476$); a fadiga obteve efeito para o tempo ($p = 0,001$) e interação ($p = 0,005$); e, por fim, a confusão-mental apresentou efeito significativos em todos os fatores testados, quais sejam, grupo ($p = 0,004$), tempo ($p = 0,012$), e interação ($p = 0,022$). Conclui-se que doze semanas de treinamento com *exergame* de dança (*Dance Central 3*), duas vezes por semana, com duração de 50 min cada sessão, é suficiente para promover melhoras no estado de humor de idosas destreinadas e supostamente saudáveis, apenas com exceção ao domínio vigor, porém não foram suficientes para modificar a aptidão funcional.

Palavras-chave: *Exergames*; Exercício; Dança; Envelhecimento; Saúde; Aptidão Funcional; Estado de humor.

ABSTRACT

The mood is a transitory feeling state with variable intensities that influence the sense of well-being and active aging involves a set of habits and positive attitudes that contribute to improvements in mental and functional conditions in the elderly. Interventions based on Exergames, associated with the aging process can favor mental and physical health. However, most studies focus on balance and functional mobility. The present study aimed to evaluate the effects of a 12-week training program with Dance Exergames on the Xbox 360 on the mood and functional fitness profile of elderly women. For this purpose, volunteers aged ≥ 60 years who participated in a physical activity program for the elderly in the municipality of Teixeira de Freitas (BA) were recruited. Physically inactive women, not participating in the Physical Activity Program, were recruited to compose the control group and were not submitted to any type of physical training. The sample ($n=22$) was divided into Exergames Group (EG, $n=9$, 70.6 ± 1.6 years) and Control Group (CG, $n=13$, 73.6 ± 2.2 years). Evaluations were carried out before and after the interventions, and each participant played, in pairs, the electronic game Dance Central 3, with the XBOX 360 Kinect console (Slim, Microsoft, USA). The EG trained for 12 weeks (24 sessions), with two weekly sessions of 50 minutes and the CG performed manual activities workshops. To assess the profile of mood and functional fitness, the POMS (Profile of Mood States) and the Senior Fitness Test (SFT) questionnaires were applied, respectively. Data analysis was performed using the SPSS 23 statistical package (Statistical Package for the Social Sciences). Therefore, data normality was tested using the Shapiro-Wilk test, and pre-and post-intervention fun and affectivity were assessed using the Wilcoxon test. To assess the effect of time, intervention, and interaction (time*group), an application of generalized models, the Generalized Mixed Model (GMM), with unstructured covariance matrix and Bonferroni's post hoc test was used. The subjective perception of effort, during the 12 weeks, was 10.1 ± 2.4 (training intensity perceived as light, on average) and fun and affectivity did not change throughout the training. About functional fitness, both the exercise training with exergame (EG) and the intervention model for the CG did not produce significant effects regarding the interaction (group*time). Regarding the profile of the mood state, the tension-anxiety domain showed a significant difference for time ($p < 0.001$) and interaction ($p = 0.004$); in the depression domain, there were also significant effects on time ($p = 0.001$) and interaction ($p = 0.019$); anger-hostility had effects on time ($p = 0.030$) and interaction ($p = 0.042$); the vigor domain did not show significant effects for the group ($p = 0.075$), time ($p = 0.404$) and interaction ($p = 0.476$); fatigue had an effect for time ($p = 0.001$) and interaction ($p = 0.005$); and, finally, mental confusion had a significant effect on all tested factors, namely, group ($p = 0.004$), time ($p = 0.012$), and interaction ($p = 0.022$). It is concluded that twelve weeks of training with a dance exergame (Dance Central 3), twice a week, lasting 50 min each session, is enough to promote improvements in the mood of untrained and supposedly healthy elderly women, with only one exception. to the vigor domain, but they were not sufficient to modify the functional fitness.

Keywords: Exergames; Exercise; Dance; Aging; Health; Functional fitness; Mood state.

LISTA DE SIGLAS

ABVD - Atividades Básicas da Vida Diária

ACSM - *American College of Sports Medicine*

AIVD - Atividades Intermediárias/Instrumentais da Vida Diária

APA - Associação Americana de Psiquiatria

CEFD/UFES - Centro de Educação Física e Desportos da Universidade Federal do Espírito Santo

CIF - Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde

DDR - *Dance Dance Revolution*

DCNT – Doenças Crônicas não Transmissíveis

ESF - Estratégia de Saúde da Família

GC - Grupo Controle

GDS-15 - Escala de Depressão Geriátrica

GE - Grupo *Exergames*

GMM - *Generalized Mixed Model*

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICDH-2 - Modelo de função e incapacidade funcional

IMC - Índice de Massa Corporal

IPAQ - Questionário Internacional de Atividade Física

LAFEC - Laboratório de Força e Condicionamento

MEEM - Mini Exame do Estado Mental

NUPEM - Núcleo de Pesquisa e Extensão em Ciências do Movimento Corporal

OMS - Organização Mundial da Saúde

PACES - *Physical Activity Enjoyment Scale*

PAR-Q - *Physical Activity Readiness Questionnaire*,

POMS - *Profile of Mood States*

PSE - Percepção Subjetiva de Esforço

SEES - *Subjective Exercise Experiences Scale*

SFT - *Senior Fitness Test*

SPSS - *Statistical Package for the Social Sciences*

TAG - Transtorno de Ansiedade Generalizada

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TP - Transtorno de Pânico

TUG - Timed Up & Go Test

UATI - Universidade Aberta à Terceira Idade

UNEB - Universidade do Estado da Bahia

VGA - Vídeos Games Ativos

VIGITEL - Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico

WHO - World Health Organization

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de fluxo dos grupos que compuseram o estudo (GE vs. GC).	41
Figura 2. Kinect da Microsoft	52
Figura 3. Sala da intervenção.	53
Figura 4. Perfil do humor das voluntárias pré e pós intervenções.....	60

LISTA DE TABELA

Tabela 1. Características sociodemográficas e econômicas das participantes na Baseline.	42
Tabela 2. Características de saúde das participantes na Baseline.....	43
Tabela 3. Comparações dos grupos na Baseline do estudo.	54
Tabela 4. Efeitos das intervenções para o GE vs. GC nas variáveis de Aptidão Funcional.	58
Tabela 5. Efeitos das intervenções para o GE vs. GC nas variáveis do Perfil dos Estados de Humor (POMS).	59
Tabela 6. Tamanho do efeito (d de Cohen) das intervenções realizadas. Efeito do tempo, grupo e sua interação (tempo*grupo).	61
Tabela 7. Comparação do divertimento e afetividade pré (primeira) e pós (última) intervenção.....	61

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	18
3 OBJETIVOS	21
3.1 OBJETIVO GERAL.....	21
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
4 HIPÓTESES	22
5 REFERENCIAL TEÓRICO	23
5.1 ENVELHECIMENTO: DEFINIÇÃO E CONCEITOS ASSOCIADOS	23
5.2 ENVELHECIMENTO: MODELOS TEÓRICOS DA FUNCIONALIDADE	26
5.3 EFEITOS FISIOLÓGICOS DO ENVELHECIMENTO	28
5.3.1 Efeitos do envelhecimento na aptidão funcional	28
5.3.2 Efeitos do envelhecimento em sintomas de depressão, ansiedade e humor e o impacto do exercício físico.	29
5.4 ATIVIDADE FÍSICA E A PESSOA IDOSA	32
5.5 <i>EXERGAMES</i> E SUA IMPORTÂNCIA PARA A APTIDÃO FUNCIONAL E ESTADO DE HUMOR DE IDOSOS.	33
6 MÉTODOS	39
6.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	39
6.2 PARTICIPANTES	40
6.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	43
6.4 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO	43
6.5 VARIÁVEIS DO ESTUDO	44
6.5.1 Variáveis sociodemográficas, percepção de saúde, quedas e antropométricas	44
6.5.2 Capacidade funcional	45
6.5.3 Sintomatologia depressiva	45
6.5.4 Atividade física e comportamento sedentário	45
6.5.5 Estado de humor	46
6.5.6 Aptidão funcional	47
6.6 DELINEAMENTO DO ESTUDO	51
6.7 PROCEDIMENTO DO ESTUDO	51
6.7.1 Sobre o jogo e <i>console</i>	51
6.7.2 Procedimentos experimentais para o GE e GC	52

6.7.3 Formação dos grupos e intervenção	53
6.7.4 Monitoramento da intensidade do exercício físico, divertimento e afetividade	54
6.8 ANÁLISE DOS DADOS	55
6.9 ASPECTOS ÉTICOS	57
7 RESULTADOS	58
8 DISCUSSÃO	62
9 CONSIDERAÇÕES FINAIS	67
9.1 LIMITAÇÕES DO ESTUDO E PONTOS FORTES	67
9.2 CONCLUSÕES	67
9.3 APLICAÇÕES PRÁTICAS E IMPLICAÇÕES FUTURAS	68
REFERÊNCIAS	69
APÊNDICES	84
APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	84
APÊNCIDE B – MANUAL/RELATO DA OFICINA DE EXERGAME DE DANÇA	87
APÊNCIDE C – ARTIGO DE REVISÃO DE LITERATURA	96
ANEXOS	127
ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	127
ANEXO B – INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	132
ANEXO D – PHYSICAL ACTIVITY READINESS QUESTIONNAIRE (PAR-Q).....	141
ANEXO F – PHYSICAL ACTIVITY ENJOYMENT SCALE (PACES).....	142
ANEXO G – ESCALA DE PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO.....	143
ANEXO E – ESCALA DE VALÊNCIA AFETIVA	144

1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento humano tem sido um fenômeno estudado mundialmente ao longo das últimas décadas. Estudos populacionais vêm demarcando as alterações na pirâmide etária concomitantemente com as transições demográficas, epidemiológicas e tecnológicas em países desenvolvidos e em desenvolvimento (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2018, 2021a).

Ao passo que a população envelhece, há o aumento da necessidade de especialização dos cuidados para essa população viver mais e com qualidade de vida ao longo desse tempo (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021a). O estilo de vida adotado tem impactos diretos em como serão os anos a mais vividos por essa população, pois são diversas as alterações fisiológicas, no nível físico, bioquímico e psíquicos, advindas do processo de envelhecer (DZIECHCIAŻ; FILIP, 2014; FRONTERA, 2017). Por exemplo, pode-se citar as mudanças biológicas que são decorrentes do envelhecimento, como o declínio da força e massa muscular, alterações nas propriedades fisiológicas, como a contração muscular, e o desempenho motor. Também, a diminuição da flexibilidade e amplitude de movimento articular e perda da capacidade dos tecidos moles de sustentar e se recuperar de lesões (FRONTERA, 2017).

Nesse sentido, os comportamentos inadequados, como a inatividade física, a adoção de comportamento sedentário e alimentação não balanceada, são desencorajados pelas Diretrizes de Saúde Pública, devido os efeitos deletérios à saúde na população idosa (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2020).

Há evidências científicas de que envelhecer adotando um conjunto de hábitos e atitudes positivas, como a prática de atividades físicas regulares, podem contribuir para melhorias das condições da saúde física (aptidão e capacidade funcional) e mental, além de atuar na prevenção e tratamento de transtornos de humor, como depressão e/ou ansiedade em pessoas idosas (FERRAZ et al., 2018; MOCHCOVITCH et al., 2016; MORAIS et al., 2017).

Uma das modalidades extremamente positivas e impactantes na saúde física e mental é a dança, pois, além de estimular o aspecto físico e a capacidade funcional do idoso, auxilia na cognição, na socialização e na diversão. O treinamento com exercícios de dança tem sido amplamente utilizado entre os idosos para melhorar e manter a aptidão cardiorrespiratória, a força muscular e o equilíbrio postural (KEOGH et al., 2009; MURILLO-GARCIA et al.,

2020; REHFELD et al., 2018; RENDON et al., 2012; RODRIGUES-KRAUSE et al., 2016; STRASSEL et al., 2011; VARAS-DIAZ et al., 2021; WOEI-NI HWANG; BRAUN, 2015).

Nesse contexto, a prática da dança pode ser incluída como atividade física em grupos sociais e comunitários para idosos, podendo também ser realizada em espaços com pouca sofisticação e equipamentos de baixo custo (VENANCIO et al., 2018). Comumente, as mulheres tem sido as participantes mais frequentes em grupos de dança comunitários (VENANCIO et al., 2018).

A modalidade de dança, além da promoção de saúde, auxilia também na convivência social. Esse fator, isoladamente, aumenta a probabilidade de adesão a um estilo de vida ativo e saudável, com respostas afetivas e emocionais mais positivas que podem interferir positivamente no estado de humor (LI et al., 2018) e na redução de transtornos psiquiátricos que são mais diagnosticados em mulheres do que em homens (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021b). Portanto, é lícito supor que a modalidade de dança tenha potencial para contribuir para o envelhecimento saudável (KEOGH et al., 2009; MURILLO-GARCIA et al., 2020; REHFELD et al., 2018; RENDON et al., 2012; RODRIGUES-KRAUSE et al., 2016; STRASSEL et al., 2011; VARAS-DIAZ et al., 2021; WOEI-NI HWANG; BRAUN, 2015).

Segundo a Organização Mundial da Saúde – OMS, os principais problemas que afetam a saúde mental dos idosos são a depressão e a ansiedade crônica, o que aumenta a predisposição para síndromes e doenças cerebrais e demências, como a doença de Alzheimer, sendo as mulheres também as mais afetadas (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021b).

Por exemplo, Pierce e Pate (1994) demonstraram que o Perfil do Estado de Humor após uma sessão de dança aeróbia (efeito agudo), na forma tradicional e sem o uso de jogos interativos, proporcionou respostas positivas na redução da tensão-ansiedade, depressão, no cansaço e raiva, e um aumento significativo no vigor e motivação das mulheres idosas. Porém, programas de atividade física que envolvem a prática de dança também podem ser mediados por jogos ativos de movimento como os *Exergames* (BRUIN et al., 2010; RENDON et al., 2012; STUDENSKI et al., 2010; VARAS-DIAZ et al., 2021).

Os jogos ativos de movimento (ou *Exergames*) oferecem diferentes possibilidades de prática (esportes, atividades funcionais e dança) e possuem versões comerciais e protótipos de *software* utilizados de forma restrita em cenários de pesquisa (KAPPEN; MIRZA-BABAEI; NACKE, 2019b). A utilização de jogos interativos pode ser uma alternativa

benéfica para a melhoria da qualidade de vida, auxiliando no processo de envelhecimento saudável, sendo também utilizados em programas de reabilitação para idosos (KAPPEN; MIRZA-BABAEI; NACKE, 2019b; KEOGH et al., 2009; MORAIS et al., 2017; VELAZQUEZ et al., 2014).

Conhecendo os benefícios da atividade física para o processo de envelhecimento e para os idosos, e com o aumento dos níveis de inatividade física e comportamento sedentário nesse grupo, estratégias alternativas e mais atrativas de exercícios que estimulem a socialização e a diversão podem ser estudadas e aplicadas visando diminuir as barreiras para a prática de atividades físicas (GUIMARÃES; MENEGHINI; BARBOSA, 2016).

Nesse contexto, a prática dos *Exergames* pode ser uma estratégia inovadora, ele tem se mostrado interessante e mais divertido que os exercícios tradicionais, como caminhada/caminhada em esteira (CAMPELO; KATZ, 2020; ROCHA et al., 2020; SMITH et al., 2011), principalmente para os idosos, pois proporcionam uma condição de atividade física associada ao entretenimento e socialização, podendo ser aplicados de maneira coletiva (duplas ou grupos), auxiliando na aderência a programas de atividade física. Podendo, ainda, ser uma opção para quem tem dificuldades de locomoção aos locais de prática, possibilitando proporcionar maior contato do idoso com a família e conseqüentemente interação social e impactos positivos também para a saúde mental (KEOGH et al., 2014).

Os estudos com *Exergames*, em geral, focam no equilíbrio postural e em mobilidade funcional (KAPPEN; MIRZA-BABAEI; NACKE, 2019a) em populações com condições clínicas e menos em estabelecer o perfil de idosos saudáveis (KAHLBAUGH et al., 2011; LI; THENG; FOO, 2016; MHATRE et al., 2013; RENDON et al., 2012; RUSSONIELLO et al., 2009; WI; KANG; JANG, 2013). Os *Exergames* parecem melhorar a saúde física e mental, principalmente o equilíbrio postural e mobilidade em idosos. No entanto, ainda existem lacunas na literatura científica (MORAIS et al., 2017) em relação a estudos que examinaram intervenções baseadas em *Exergames* de dança em idosos saudáveis, principalmente mulheres e em duplas, e seus efeitos nos componentes de aptidão funcional e transtornos de humor, visto que as mulheres são mais vulneráveis.

Assim, emergem os seguintes questionamentos dessa pesquisa: Quais são os efeitos de um programa de treinamento de 12 semanas com *Exergames* de Dança no *console XBOX-360 Kinect* na aptidão funcional e no perfil de estado de humor de mulheres idosas participantes de um programa de atividade física para idosos?

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar os efeitos de um programa de treinamento de 12 semanas com *Exergames* de Dança no *console XBOX-360 Kinect* na aptidão funcional e no perfil de estado de humor de mulheres idosas participantes de um programa de atividade física para idosos.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a Percepção Subjetiva de Esforço das participantes durante a prática do *Exergames* de Dança;
- Avaliar o desempenho no jogo de *Exergames* de Dança ao longo de 12 semanas;
- Comparar a aptidão funcional e o perfil do estado de humor pré e pós-intervenção com *Exergames* de Dança e comparar com o grupo controle;
- Avaliar o divertimento e a afetividade após as sessões do *Exergames* de Dança ao longo das 12 semanas.

4 HIPÓTESES

- O treinamento com *Exergames* de Dança por 12 semanas promoverá melhoras na aptidão funcional de mulheres idosas diferentes do grupo controle;
- O treinamento com *Exergames* de Dança por 12 semanas promoverá melhoras no perfil de estado de humor de mulheres idosas diferentes do grupo controle;
- O treinamento com *Exergames* de Dança por 12 semanas promoverá melhora no desempenho de mulheres idosas;
- O treinamento com *Exergames* de Dança por 12 semanas promoverá divertimento e a afetividade de mulheres idosas.

5 REFERENCIAL TEÓRICO

5.1 ENVELHECIMENTO: DEFINIÇÃO E CONCEITOS ASSOCIADOS

O envelhecimento populacional tem sido um fenômeno muito estudado ao longo dos últimos anos, visto o aumento do número de pessoas idosas tanto em países desenvolvidos quanto em desenvolvimento (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2018).

Especificamente no Brasil, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2011), órgão responsável pelo recenseamento populacional, tem mostrado o aumento acelerado de pessoas com idade igual ou superior a 65 anos. De fato, em 1991 a população total de idosos no país representava 4,8% da população, em 2000 passou a representar 5,9% da população e em 2010 alcançou 7,4% da população (IBGE, 2011).

Neste contexto, é notório que a sociedade enfrentará um importante desafio, pois a pessoa idosa demanda cuidados especiais e apresenta condições médicas em maior frequência que a pessoa jovem. Também, é importante enfatizar outro desafio que a pessoa idosa no Brasil terá que enfrentar, de acordo com a reforma da previdência, o tempo adicionado na idade para a aposentadoria (BRASIL, 2019).

O envelhecimento, segundo Jordão Netto (1997), pode ser definido como um processo natural, dinâmico, progressivo e irreversível, que tem início ao nascer e acompanha o indivíduo ao longo do curso da vida até a morte. De acordo com Santos (2000), existem diferentes tipos de envelhecimento, a saber: envelhecimento biológico, social, intelectual e funcional.

O envelhecimento biológico é um processo contínuo caracterizado pelas perdas fisiológicas ao longo da vida, essas perdas podem ser diferentes entre os indivíduos ou até no mesmo indivíduo, por exemplo, quando alguns órgãos envelhecem mais rápido do que outros. Já o envelhecimento social é diferente para cada cultura e está relacionado com a capacidade de produção social do indivíduo, tendo a aposentadoria como seu referencial mais marcante (SANTOS, 2000).

O envelhecimento intelectual pode ser identificado quando o indivíduo apresenta falhas na memória, dificuldade na atenção, na orientação e na concentração, ou seja, quando apresenta modificações desfavoráveis em seu sistema cognitivo. E por fim, o envelhecimento funcional, que acontece quando o indivíduo começa a depender de outros para o cumprimento de suas necessidades básicas da vida diária ou de suas tarefas habituais (SANTOS, 2000).

A OMS adotou o termo “envelhecimento ativo” para expressar o processo de otimização das oportunidades de saúde, segurança e participação contínua nas questões sociais,

econômicas, culturais, espirituais e civis, e não somente a capacidade de estar fisicamente ativo ou de fazer parte da força de trabalho, com o objetivo de melhorar a qualidade de vida, à medida que as pessoas ficam mais velhas, aumentando a expectativa de uma vida saudável, inclusive as que são frágeis, fisicamente incapacitadas e que requerem cuidados (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2005).

Esta terminologia aplica-se tanto a indivíduos quanto a grupos populacionais, permitindo que as pessoas percebam o seu potencial para o bem-estar físico, social e mental ao longo do curso da vida, e que essas pessoas participem da sociedade de acordo com suas necessidades, desejos e capacidades; ao mesmo tempo, propicia proteção, segurança e cuidados adequados, quando necessários (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2005).

A saúde do idoso é determinada pelo funcionamento harmonioso de quatro domínios funcionais, a saber, a cognição, o humor, a mobilidade e a comunicação. Quando se dá a perda desses domínios funcionais, acontecem as síndromes geriátricas que são caracterizadas por incapacidade cognitiva, instabilidade postural, imobilidade e incapacidade comunicativa (MORAES; MARINO; SANTOS, 2010).

Um estilo de vida mais ativo está relacionado a uma vida com mais funcionalidade. Entretanto, as evidências científicas mostram que o estilo de vida da pessoa idosa é caracterizado pelo aumento do comportamento sedentário e da inatividade física. Esses hábitos geram uma série de impactos negativos à saúde, tais como, o surgimento de doenças crônicas não transmissíveis que, associadas com o declínio funcional natural do envelhecimento, pode levar à incapacidade funcional (MACIEL, 2010; VAN DER PLOEG et al., 2012).

Compreende-se por comportamento sedentário o tempo gasto sentado, reclinado ou deitado. Assim, deve-se ressaltar que este comportamento não é simplesmente o oposto da atividade física e por isso deve ser quantificado separadamente. Quando comparado o comportamento sedentário com a atividade física de intensidade leve, observa-se que o primeiro contribui para a diminuição da força muscular dos membros inferiores, o qual poderá acarretar em problemas de mobilidade funcional na velhice (DUNSTAN; OWEN, 2012).

De fato, a população idosa apresenta uma elevada prevalência de incapacidade funcional, o que resulta em uma maior susceptibilidade a quadros de dependência e de vulnerabilidade às morbidades e mortalidade (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2021a). Tradicionalmente, a incapacidade funcional é definida como a dificuldade para realizar atividades típicas e pessoalmente desejadas na sociedade devido a alguma deficiência (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1981).

Por outro lado, a capacidade funcional pode ser definida como a capacidade de o indivíduo realizar as atividades da vida diária com ou sem auxílio de outras pessoas (REUBEN; SOLOMON, 1989). As atividades inerentes à capacidade funcional são estratificadas em atividades básicas da vida diária (ABVD), atividades intermediárias/instrumentais da vida diária (AIVD) e em atividades avançadas da vida diária (AAVD).

As ABVD são caracterizadas pelas atividades de autocuidado, como alimentação, controle de esfíncteres, transferência, higiene pessoal, capacidade para se vestir e tomar banho (REUBEN; SOLOMON, 1989). As AIVD caracterizam-se pelas atividades de usar o telefone, ir a locais distantes, utilizando algum meio de transporte, fazer compras, arrumar a casa, lavar roupa, preparar a própria refeição, tomar medicamentos, cuidar do dinheiro e engloba, também, as ABVD que são tarefas essenciais para a manutenção da independência na comunidade onde se vive. As AAVD referem-se às funções necessárias para se viver sozinho, incluem a manutenção das funções ocupacionais, recreacionais e prestação de serviços comunitários (VIRTUOSO JÚNIOR; MENDES; TRIBESS, 2010). Avalia-se a capacidade funcional medindo o desempenho de idosos para realizar as atividades do cotidiano ou atividades da vida diária (AVD) (MATSUDO, 2010).

A aptidão funcional (física) são parâmetros fisiológicos que sustentam a mobilidade física em idosos, ou seja, é a capacidade fisiológica para realizar todos os dias atividades da vida diária de forma segura e independente, sem indevida fadiga (RIKLI; JONES, 1999). Os parâmetros físicos são força/resistência muscular, resistência aeróbia, flexibilidade, habilidade motora, velocidade, agilidade, equilíbrio. Cada um desses parâmetros físicos atua nas funções do corpo como andar/caminhar, subir escadas, levantar e sentar na cadeira, dobrar o joelho, agachar, correr, etc. As atividades que estão associadas a essas funções são as AVD, como o cuidado pessoal, compras/afazeres, tarefas domésticas em geral, cuidar do jardim, fazer esportes, viajar dentre outras (RIKLI; JONES, 1999).

Realizar as atividades ABVD e AIVD de forma segura e independente envolvem então os aspectos essenciais da aptidão funcional, como a força muscular (CHIEN; KUO; WU, 2010). Entretanto, a força muscular diminui com a idade, processo este denominado de dinapenia, e é parcialmente explicada pela diminuição da massa muscular, conhecida como sarcopenia (MANINI; CLARK, 2012). A literatura tem apontado que a sarcopenia é prevalente entre idosos, Janssen (2006) identificou que cerca de 40% dos idosos da população dos Estados Unidos possui sarcopenia moderada e 10% sarcopenia grave. Do ponto de vista prático, a função muscular pode ser quantificada por meio de testes de desempenho físico e posteriormente relacionada com a incapacidade funcional (RIKLI; JONES, 2013a).

Segundo Freitas et al., (2013), independência e dependência são conceitos ou estados que só podem existir em relação a alguma outra coisa. Uma pessoa pode ser completamente independente do ponto de vista intelectual e, fisicamente paralisada, deste modo, ser dependente ou independente funcionalmente não é um atributo individual, mas, sim, de um indivíduo em relação a outros. Define-se autonomia como a capacidade de decisão, de comando, e independência, como a capacidade de realizar algo com seus próprios meios. A autonomia é o estado de ser capaz de estabelecer e seguir suas próprias regras (FREITAS et al., 2014).

Por isso, é importante uma avaliação gerontológica abrangente, que tem a finalidade de atuar sobre o desempenho físico, psíquico (cognitivo e afetivo) e social (FREITAS et al., 2014). Desse modo, um envelhecimento ativo perpassa por obter a manutenção da autonomia e o máximo de independência possível e, em última análise, a melhora da qualidade de vida.

5.2 ENVELHECIMENTO: MODELOS TEÓRICOS DA FUNCIONALIDADE

Segundo a Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde – CIF (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2004), a funcionalidade é um termo que engloba todas as funções do corpo, atividades e participação; de maneira similar, incapacidade é um termo que inclui deficiências, limitação da atividade ou restrição na participação. As limitações funcionais são definidas como limitações ao nível do organismo, podendo ser: físicas, sensoriais, emocionais e intelectuais (NAGI, 1965; VERBRUGGE; JETTE, 1994).

Os modelos teóricos pioneiros que são explicativos da incapacidade funcional demonstram uma sequência lógica antecedida pela doença, passando pela deficiência e limitações funcionais até a incapacidade funcional (NAGI, 1991; VERBRUGGE; JETTE, 1994). O modelo mais contemporâneo que se tem na literatura, é o modelo de função e incapacidade funcional (ICDH-2) proposto pela OMS, que incorpora o modelo biopsicossocial para abordar questões de comprometimento à saúde e serve de referência para CIF (WORRALL et al., 2002).

A incapacidade funcional faz parte do conjunto de atividades socialmente definidas, inerentes à família, profissão e uma variedade de outras funções. Assim, as limitações funcionais (físicas) antecedem as incapacidades funcionais e podem desenvolver dificuldades de execução dessas tarefas, limitando ou impedindo o desempenho de um papel que é normal (dependendo da idade, sexo, fatores sociais e culturais) para aquele indivíduo (NAGI, 1965).

O termo funcionalidade indica os aspectos positivos da interação entre indivíduo e os fatores contextuais (ambientais e pessoais). Enquanto a incapacidade indica os aspectos

negativos da interação entre um indivíduo e seus fatores contextuais. Portanto, a funcionalidade e a incapacidade de uma pessoa são concebidas como uma interação dinâmica entre os estados de saúde (doenças, perturbações, lesões e traumas) e os fatores contextuais (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2004).

A CIF é universal e aplica-se a todas as pessoas, sendo uma classificação que se refere aos estados relacionados com a saúde. Considera o componente corpo, atividades cotidianas e participação na sociedade como componentes da funcionalidade e da incapacidade (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2004). Para se alcançar a integração das várias perspectivas de funcionalidade é utilizada uma abordagem biopsicossocial. Assim, a CIF tenta chegar a uma síntese que ofereça uma visão coerente das diferentes perspectivas de saúde: biológica, individual e social (SAMPAIO et al., 2005).

As limitações funcionais e incapacidade aumentam a demanda de cuidados formais e informais para a população idosa. Assim, tem se tornado tema em evidência para as políticas públicas relacionadas à saúde, as quais visam incentivar os idosos a adotarem um estilo de vida mais saudável, autônomo, independente e ativo, tanto no ambiente familiar, quanto na comunidade (VIRTUOSO JÚNIOR; MENDES; TRIBESS, 2010).

No âmbito das limitações funcionais, pode-se citar a perda da mobilidade funcional. Quando há essa limitação funcional, o idoso apresenta dificuldades na realização das atividades diárias instrumentais e de autocuidado, pois a mobilidade funcional relaciona-se diretamente com as atividades físicas realizadas pelo indivíduo no dia-a-dia. Segundo Guralnik et al., (2000), pode-se conceituar mobilidade como dificuldade em caminhar uma milha ou subir um lance de escadas, porém Chang et al., (2008) afirmam que é a habilidade para movimentar-se de um lugar para o outro sem necessitar de auxílio.

Com base nos dois conceitos citados acima, é possível compreender que a mobilidade funcional é o movimento, relaciona-se com a ocorrência da mudança da posição ou da localização do corpo, no transporte ou manuseio de objetos de um lugar para outro, quando se anda, corre ou sobe/desce e se utilizam diversas formas de condução (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2004).

As ações físicas fundamentais do corpo incluem a mobilidade em movimentos discretos e fortes (MOREY; PIEPER; CORNONI-HUNTLEY, 1998). Nesse sentido, pode-se afirmar que a limitação na mobilidade funcional tem demonstrado ter boa predição para incapacidades e até mesmo para a mortalidade precoce, visto que as implicações da funcionalidade dos membros inferiores no processo de senescência associam-se à perda progressiva da massa e da

força muscular, a qual frequentemente leva à incapacidade física e à perda da independência funcional (NAKANO, 2007).

5.3 EFEITOS FISIOLÓGICOS DO ENVELHECIMENTO

5.3.1 Efeitos do envelhecimento na aptidão funcional

São diversos os efeitos fisiológicos do processo de envelhecimento nos componentes da aptidão física como a força muscular, a flexibilidade, a resistência, a agilidade e o equilíbrio dinâmico, dentre outros (JONES; RIKLI; BEAM, 1999; MANINI; CLARK, 2012). Estes componentes da aptidão física preservados são responsáveis por uma transição bem-sucedida em diversas atividades fundamentais para a independência do idoso (ROORDA et al., 1996).

Desse modo, os níveis diminuídos das variáveis neuromotoras advindas do envelhecimento, como a flexibilidade, força muscular, equilíbrio e agilidade, apresentam relação com a incidência de comprometimentos à saúde e capacidade funcional da pessoa idosa. Por exemplo, a deterioração da flexibilidade causa alterações no padrão de marcha pela redução da mobilidade das articulações. Já a diminuição da força muscular está associada com prejuízos na locomoção, resistência muscular, equilíbrio e controle postural. Entende-se por controle postural a habilidade de manter a projeção do centro de massa dentro dos limites da base de apoio em condição estática ou dinâmica e envolve o controle da posição do corpo no espaço para objetivos de estabilidade e orientação (JONES; RIKLI; BEAM, 1999).

É possível identificar que alguns comportamentos considerados inadequados à saúde, como a inatividade física e o comportamento sedentário, podem favorecer surgimento de doenças e o comprometimento funcional (MACIEL, 2010) e tem sido predominante entre a população adulta, os quais sofrem diversas influências dos domínios físicos, econômicos e sociais desde meados do século passado (DUNSTAN; OWEN, 2012).

Maeda et al. (2017) demonstraram que idosos com baixa mobilidade e alto grau de dependência física possuem estágio mais avançado de sarcopenia (MATSUDO et al., 2003; SOARES et al., 2016). A partir dos 50 anos de idade ocorre o declínio da força muscular da ordem de 10-15% por década e também a redução na velocidade de contração muscular (MATSUDO, 2010; MATSUDO; MATSUDO; BARROS NETO, 2000).

Desta forma, esses comportamentos inadequados contribuem também para o surgimento de sarcopenia e dinapenia em idosos e, conseqüentemente, influenciam a diminuição da velocidade de caminhada, de sentar e levantar, além da diminuição do equilíbrio estático

(DOHERTY, 2003; GREENLUND; NAIR, 2003). O equilíbrio ou estabilidade postural é a habilidade de ajustar o centro de gravidade do corpo em relação à sua base de suporte e pode ser classificado em proativo ou funcional. Os proativos são aqueles empregados na antecipação de uma perturbação em forma de compensação e o funcional é utilizado para a manutenção de posição estável durante tarefas variadas (MANCINI; HORAK, 2010; YOUSSEF; SHANB, 2016).

Portanto, o desempenho físico/aptidão funcional em declínio está relacionado com fatores musculares, como diminuição da unidade motora, ativação muscular prejudicada, a substituição do tipo de fibra II por tipo I (diminuição da velocidade de contração) e outros fatores neurológicos como sensibilidade cutânea diminuída, diminuição do volume de matéria cinzenta com insuficiência cerebral funcional, a presença de lesões da substância branca, diminuição da eficiência na propriocepção, da fraqueza muscular e os processos degenerativos no ouvido (interno) geram dificuldades no controle dos movimentos corporais (ABELLAN VAN KAN et al., 2009; GUIMARÃES; FARINATTI, 2005).

Além desses supracitados, destaca-se também os marcadores inflamatórios presentes em mecanismos fisiopatológicos, que também foram implicados na sarcopenia e na perda de diminuição da velocidade de andar para incapacidade grave de caminhada (ABELLAN VAN KAN et al., 2009).

Um estudo de coorte, realizado por Brito et al., (2014), identificou que aquele indivíduo com o menor escore no teste de sentar e levantar do chão, após ajuste por idade, sexo e índice de massa corporal obtiveram maiores riscos de mortalidade. Nesse sentido, programas de treinamento de potência e força muscular em idosos são indicados, pois proporcionam rápida recuperação na mobilidade e desempenho das tarefas diárias (MANINI; CLARK, 2012).

Como vimos, o envelhecimento produz um decréscimo natural na capacidade de movimento que é acelerada com o comportamento sedentário e inatividade física. Assim, um círculo vicioso é estabelecido, afetando as capacidades físicas e aumentando situações de risco e dor durante o exercício.

5.3.2 Efeitos do envelhecimento em sintomas de depressão, ansiedade e humor e o impacto do exercício físico.

As alterações sociais em níveis econômicos e culturais também trouxeram impactos nos aspectos psicológicos durante o envelhecimento, em especial, no que se refere as reações emocionais a situações estressoras que podem desencadear os transtornos de ansiedade,

depressão e alguns estados negativos do humor (MOCHCOVITCH et al., 2016; MORAIS et al., 2017). O estado de humor é um estado de sentimentos de intensidades variadas que influenciam nossa sensação de bem-estar e impactam tanto os padrões de comportamento quanto a percepção de saúde (BERGER; MOTL, 2000).

Reações emocionais da ansiedade são um conjunto de respostas fisiológicas e comportamentais que visam proteger os indivíduos do perigo. Embora a ansiedade possa ser um valioso mecanismo de proteção, uma resposta de ansiedade desproporcional à ameaça ou estímulo pode levar ao comprometimento funcional, com impacto na vida pessoal e profissional das pessoas, pois essas reações geram um estado desagradável e subjetivo de apreensão vaga e difusa, frequentemente acompanhada de sensações físicas, como sudorese, tensão muscular, tremores e taquicardia, entre outras (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013; GRAEFF et al., 1999; MOCHCOVITCH et al., 2016).

De acordo com Associação Americana de Psiquiatria (APA), os transtornos de ansiedade podem ser categorizados em: transtorno de ansiedade generalizada (TAG); transtorno de pânico (TP); agorafobia; fobia específica; transtorno de ansiedade social; transtorno de ansiedade de separação e mutismo seletivo (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013).

A ansiedade pode ser classificada como ansiedade-traço ou ansiedade-estado. Quando o sujeito se encontra em uma condição relativamente estável de propensão à ansiedade e tem uma predisposição de perceber certas situações como sendo ameaçadoras e a elas responder com níveis variados de ansiedade-estado chama-se de ansiedade-traço. Já a ansiedade-estado é considerada como um estado emocional transitório e representa uma resposta à percepção da situação ameaçadora, estando ou não presente o perigo real (BIAGGIO; NATALFCIO; SPIELBERGER, 1977).

Em contrapartida, a depressão é um transtorno caracterizado por humor deprimido e perda significativa de interesse ou prazer em realizar atividades que costumavam ser fonte de satisfação. É alta a prevalência de depressão na população, sendo considerado um transtorno mental comum, e as mulheres estão mais propensas a esses sintomas (ABDO, 2011; ARAÚJO et al., 2017).

A sintomatologia depressiva e ansiedade em pessoas idosas está associada à maior limitação física, à incidência de doenças e ao pior nível socioeconômico. Esses fatores podem contribuir para pior qualidade de vida e autonomia, aumento da ocorrência de doenças crônicas e processos demenciais na população idosa (FORSMAN; SCHIERENBECK; WAHLBECK, 2011; MELLO; TEIXEIRA, 2011).

Araújo; Mello e Leite (2007), em uma revisão sistemática, indicam evidências da limitada condição de aptidão física das pessoas com transtornos de ansiedade, aumentando a predisposição destes indivíduos ao desenvolvimento de outras doenças crônico-degenerativas. Ainda, evidenciam que entre os transtornos de ansiedade e o exercício físico, existem lacunas no que se refere à frequência, intensidade, duração e tipo de exercício físico a ser desenvolvido em programas de treinamento físico destinado aos indivíduos acometidos pelos transtornos de ansiedade.

Jayakody; Gunadasa e Hosker (2014) também realizaram uma revisão sistemática para avaliar o efeito da atividade física sobre os transtornos de ansiedade e verificaram que a atividade física foi eficaz como terapia adjunta (associada à farmacoterapia e à terapia cognitivo-comportamental). Nessa revisão, não foi identificado nenhuma diferença entre exercícios físicos, sejam eles aeróbios ou não. E, ainda, destacaram que não existem padrões quanto à intensidade mais efetiva do exercício para reduzir os sintomas nos transtornos de ansiedade.

No que tange ao exercício físico, sabe-se que ele provoca alterações como aumento de frequência cardíaca, aumento do cortisol, aumento da pressão arterial sistêmica semelhantes àquelas que o indivíduo experimenta durante o ataque de pânico, esse fato pode ser o agente estressor que vai desencadear um processo biológico-psicológico de avaliação e preparo de reação (alterações fisiológicas), podendo, desta maneira, vir a contribuir para o tratamento psicoterápico de exposição gradual e sistemática por meio de treinamento físico específico, o que justifica a busca pelo entendimento dos mecanismos e efeitos psicofisiológicos do exercício físico sobre a ansiedade (ARAÚJO; MELLO; LEITE, 2007).

Um estudo realizado com indivíduos idosos que tem os transtornos do estresse pós-traumático avaliou o impacto de um programa de 12 sessões de exercícios físicos aeróbios. Os resultados apontaram respostas significativas na redução dos sintomas de ansiedade, sugerindo que estes exercícios podem ser utilizados como recurso auxiliar no tratamento de transtornos de ansiedade (MANGER; MOTTA, 2005).

Souza; Serra e Suzuki (2012) afirmam que a prática regular de exercícios físicos aeróbios pode ajudar a combater a ansiedade e a depressão, além de promover a saúde. No entanto, destaca-se a demanda de mais estudos com investigações aprofundadas de aspectos relacionados à ansiedade e depressão, em especial, no que se refere a pessoa idosa.

Mochcovitch et al., (2016) apontam que embora não haja evidências suficientes para recomendar um programa detalhado de atividade física como tratamento para sintomas de ansiedade em adultos mais velhos, podemos inferir que a atividade física pode ser eficaz para

melhorar os sintomas de ansiedade, depressão e humor, visto que o posicionamento do *American College of Sports Medicine* recomenda a atividade física para pessoas idosas e afirma que a atividade física regular pode minimizar os efeitos fisiológicos e psicológicos de um estilo de vida sedentário, enquanto aumenta a expectativa de vida.

5.4 ATIVIDADE FÍSICA E A PESSOA IDOSA

As pesquisas científicas cada vez mais têm apontado os efeitos benéficos da prática regular de atividade física/exercícios físicos para melhora da aptidão física e, conseqüentemente, da capacidade funcional de idosos. Segundo o *American College of Sports Medicine* (ACSM), as atividades físicas desenvolvem o recrutamento dos grandes grupos musculares e elevam adequadamente a frequência cardíaca (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2014).

De acordo com o ACSM e OMS, a pessoa deve realizar, no mínimo, 150 minutos de atividade física moderada por semana, na maioria dos dias da semana ou 75 minutos de atividade física intensa por semana, no mínimo três vezes por semana (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 2014; BULL et al., 2020).

Nesse sentido, diversas pesquisas científicas têm demonstrado que a prática regular de exercício físico resulta na melhora das condições emocionais (ansiedade e depressão) e da capacidade funcional, podendo promover o aumento da força muscular, coordenação motora, resistência aeróbia, equilíbrio, flexibilidade e agilidade e, conseqüentemente, há uma melhora na independência funcional dos idosos (GARBER et al., 2011).

Estudos apontam que o treinamento de força associado a outros tipos de treinamento, como o de flexibilidade e aeróbio, trazem excelentes benefícios à saúde dos longevos, com vistas a retardar os problemas advindos dos processos incapacitantes do envelhecimento, como a limitação na mobilidade decorrentes dos declínios de função neuromuscular bem como significativa redução na taxa de quedas (DONATH et al., 2016; GARBER et al., 2011; PUTHOFF; NIELSEN, 2007; VANDERVOORT, 2002).

Apesar das evidências científicas apontarem para a necessidade de uma vida ativa para a pessoa idosa, de acordo com os dados do Vigitel (BRASIL, 2011), 73,1% dos brasileiros com idade superior a 65 anos são inativos fisicamente. São muitas as barreiras que afastam essa população da prática de atividades físicas, dentre elas pode-se citar, a percepção da falta de tempo, preocupações sobre a segurança pessoal, sensação de cansaço e preferência de descansar e relaxar no tempo livre, viuvez, influência do meio ambiente, papel familiar, limitação física

por doença e barreiras emocionais (CASSOU et al., 2011; KRUG; LOPES; MAZO, 2015; LOPES et al., 2016).

Programas de atividade física para idosos são desenvolvidos em centros de convivência mundialmente. No Brasil, são diversas as nomenclaturas encontradas como tais como, centro de convivência, centro comunitário, grupo de convivência, Universidade Aberta à Terceira Idade e outros. Os centros de convivência auxiliam no processo de ressignificação do envelhecimento por meio de ações promotoras da saúde, educação e socializadoras, são espaços favoráveis ao desenvolvimento da autonomia e da participação do idoso na sociedade (GOMES; MAFRA, 2020).

Neste contexto, os *Exergames* podem ser ferramentas úteis para estimular pessoas idosas a se engajarem em um programa de atividade física regular especializados para idosos em centros comunitários, visto as possíveis barreiras para a prática de atividades físicas, bem como a dificuldade do acesso individualmente a essa tecnologia. Assim, pode ser uma opção estimulante para maior adesão de idosos em atividades físicas regulares.

5.5 EXERGAMES E SUA IMPORTÂNCIA PARA A APTIDÃO FUNCIONAL E ESTADO DE HUMOR DE IDOSOS.

Os Vídeos *Games* Ativos (VGA), denominados como *Exergames*, *exergaming*, *physically interactive video game*, *active video games*, *active video gaming*, *activity-promoting video games*, *activity promoting computer games*, *motion-sensing vídeo game* (BARACHO; GRIPP; LIMA, 2012), tem sido uma excelente opção para auxiliar as pessoas a atingirem as recomendações gerais do ACSM para prática de atividades físicas semanais em diferentes faixas etárias, podendo representar uma ótima opção para pessoas quebrarem as barreiras da inatividade e praticarem atividade física regular (CHOI et al., 2017).

Os VGA são jogos eletrônicos de movimento que combinam a atividade física e jogo digital. Os vídeos *games*, inicialmente desenvolvidos para realização de jogos eletrônicos na posição sentada com foco na destreza manual e coordenação motora fina, possuem, atualmente, suas versões de atividades com movimentos ativos, as quais tem como objetivo o aumento da adesão e redução do comportamento sedentário, por terem uma proposta de interação ativa dos participantes com os sensores de movimento (BARACHO; GRIPP; LIMA, 2012).

Através do movimento corporal os jogadores controlam um personagem/avatar e interagem com os comandos projetados através dos sensores de movimento (HUANG et al.,

2017). As atividades mais comuns encontradas nos VGA são a caminhada, a corrida, a atividade de subir escadas, o ciclismo, o remo e a natação combinados com estímulos visuais e auditivos (WU; WU; CHU, 2015).

Esses jogos digitais são implementados com a finalidade de aprendizagem e visam comunicar uma mensagem sobre educação, exercício físico, saúde, prevenção ou reabilitação para as pessoas (WIEMEYER; KLIEM, 2012). Atualmente, os *consoles* ou videogames mais utilizados são *Nintendo Wii* e o *Xbox Kinect*. A *Nintendo* é uma empresa japonesa pioneira no mercado de *games* com as características dos *Exergames* atuais. Além do *Nintendo*, também estão no mercado *PlayStation Move* (*Sony*) e *Xbox Kinect* (*Microsoft*) (MUÑOZ et al., 2013). As atividades mais comuns encontradas no mercado são os programas de treinamento *Wii Fit* ou *Sport* seguidos de jogos *Kinect*, como *Your Shape Fitness Evolved*, *Kinect Sports*, *Kinect Adventures*.

Uma ampla gama de equipamentos é utilizada para realizar os *Exergames*, a saber: pranchas de equilíbrio, tapete de dança, equipamentos de ginástica, câmeras, controle remoto com acelerômetro, monitor de frequência cardíaca e outros tipos de sensores e entradas que permitem que os jogadores se movimentem para jogar (BARACHO; GRIPP; LIMA, 2012).

No pacote *Nintendo Wii Fit*, encontra-se exercícios de força muscular (treinamento de força), aeróbico (aeróbia), Yoga e equilíbrio postural (jogos de equilíbrio) e no *Wii Sports* tem-se *frisbee*, *watercraft*, *kendo* (luta de espadas), esportes aéreos (turismo e queda livre), ciclismo, arco e flecha, boliche e golfe, por exemplo. O *Wii Fit* usa o *Balance Board*, uma plataforma que estima a altura corporal e calcula o índice de massa corporal. Além disso, possui tecnologia de acelerômetro tridimensional que responde a mudanças de direção, velocidade e aceleração, fornecendo feedback instantâneo ao usuário (AGMON et al., 2011; NINTENDO, 2020).

O sistema *XBOX* possui um sensor de câmera infravermelho (*Kinect*) que rastreia todo o corpo do jogador, capta seus movimentos em tempo real e os transmite para uma tela, sem a necessidade do uso de controles (MORAIS et al., 2017). Por exemplo, os jogos *Kinect Adventures* e *Sports* são: boliche, boxe, atletismo, tênis de mesa e futebol (MICROSOFT, 2020).

Em geral, os *exergames* têm sido utilizados para a prática de atividade física em programas com idosos e representam uma ótima opção para as pessoas romperem as barreiras da inatividade física e, assim, praticarem atividade física de forma regular (ADCOCK et al., 2020a; CHOI et al., 2017; MARTINS et al., 2020). Já foi demonstrado que *Exergames*

permitem aos idosos evocarem uma série de benefícios na aptidão funcional e perfil de estado de humor de idosos (WIEMEYER; KLIEM, 2012).

Apesar de uma grande variação metodológica e de jogos, a maioria dos estudos com *Exergames* relataram melhorias nos parâmetros de saúde física de pessoas idosas (ANDERSON-HANLEY et al., 2011; BACHA et al., 2018; BATENI, 2012; BEN-SADOUN et al., 2016; BOJ et al., 2018; BRAMI; TRIVALLE; MAILLOT, 2018; BRAUNER; ZIEFLE, 2014; CHAO et al., 2013, 2018; CHIANG; TSAI; CHEN, 2012; FERRAZ et al., 2018; HARRINGTON et al., 2015; JORGENSEN et al., 2013; KATAJAPUU et al., 2017; KIRK et al., 2013; LEE et al., 2017; MONTEIRO-JUNIOR et al., 2015; NAWAZ et al., 2015; RICA et al., 2020; SAJID et al., 2016; SATO et al., 2015; SOANCATL AGUILAR et al., 2018; STRAND et al., 2014; YANG et al., 2020; ZILIDOU et al., 2016) em particular, no equilíbrio **postural** (BACHA et al., 2018; BATENI, 2012; BIERYLA, 2016; BOWER et al., 2014; MONTERO-ALIÁ et al., 2016; PADALA et al., 2017a, 2017b; RIBAS et al., 2017; ROOPCHAND-MARTIN et al., 2015; SADEGHI et al., 2017; SAENZ-DE-URTURI; GARCIA-ZAPIRAIN SOTO, 2016; VAN DIEST et al., 2016) e na **prevenção de quedas** (DOCKX et al., 2017; MERRIMAN et al., 2018; MORRISON et al., 2018; PISAN; MARIN; NAVARRO, 2013).

Em um estudo realizado por Sato et al., (2015) com um *exergame* não comercializado que avaliaram idosos supostamente saudáveis, com mais de 64 anos, em um ensaio clínico controlado e randomizado com 24 sessões (1-2 vezes/semana, 40-60 min), mostrou-se eficaz na melhora da marcha, força muscular e equilíbrio em idosos. Nesta intervenção foi utilizado um aparelho de *Exergames* não comercializado que teve a junção do *Kinect SDK version 1.5* (Microsoft) e *Unity* versão 3.4.2 os jogos foram: jogo da maçã, jogo da corda bamba, jogo de estourar balão, jogo de ficar em pé com uma perna.

Além disso, Gallardo-Meza et al., (2020) analisaram por meio de um ensaio clínico randomizado, controlado os efeitos dos *Exergames Wii balance board* na aptidão muscular, incluindo o equilíbrio estático, o tempo de teste de levantar e andar e o desempenho em sentar e ficar de pé. O estudo mencionado acima descobriu que um programa de treinamento com *exergame*, com o jogo *Wii Fit Plus*, com duração de 4 semanas, induziu melhorias na aptidão muscular de mulheres idosas, incluindo melhorias no equilíbrio estático, no tempo de teste de levantar e andar e no teste de 5 repetições de sentar e levantar.

Neumann et al., (2018) verificaram que o treinamento físico de três meses (3 vezes/semana, 30 min), com um *software* próprio de *Exergames*, com o *Microsoft Kinect*, pode ajudar a manter e melhorar o estado de condicionamento físico individual. Os jogos

desenvolvidos foram caça ao tesouro e *sudoku*, que são focados nas atividades relacionadas as tarefas diárias dos idosos e impactam nas funções corporais, desempenho de atividades diárias e qualidade de vida.

No que diz respeito aos aspectos emocionais, Wi; Kang; Jang, (2013) realizaram um estudo experimental com mulheres acima de 65 anos a fim de avaliar os efeitos da intervenção (4 sem, 3 x/sem, 30 minutos) com o sistema de videogame *Xbox 360* na depressão e qualidade de vida e verificaram a possibilidade de atividades com o jogo *Virtual Smash* e *Light Race* ajudarem a aliviar a depressão e melhorar a qualidade de vida de mulheres idosas com osteoartrite.

Os *Exergames* melhoraram também os aspectos sociais, além dos parâmetros fisiológicos. Por exemplo, Xu et al., (2016) identificaram que a sociabilidade melhorou para os idosos que jogavam 3 sessões a cada 2 dias (1 semana com duração de 10 a 15 minutos) com seus pares jogos curtos/minijogos em um *exergame* não comercializado e também houve uma diminuição da solidão após o jogo.

O estudo de Nascimento et al., (2013) avaliou as experiências subjetivas relacionadas ao exercício físico agudo (2 sessões com o mínimo de 48 horas de intervalo) em mulheres idosas antes e após a atividade física em ambientes reais e virtuais (*Nintendo Wii: Just Dance Game*), onde as participantes realizaram sessões de dança nos dois ambientes. No estudo supracitado, constatou-se que o uso de videogame ativo é eficaz para a população idosa, quando visa obter resultados positivos relacionados às respostas psicológicas.

Examinando uma ampla gama de parâmetros psicofisiológicos, Zilidou et al., (2016) demonstraram uma melhora na força muscular dos membros superiores e inferiores, equilíbrio, capacidade aeróbia, flexibilidade dos ombros, capacidade de marcha, prevenção de quedas, qualidade de vida, humor e velocidade de processamento de informações de idosos que jogavam (10 semanas, 2x/sem, 50 minutos) o “*webFitForAll*” (*based on the walking on the spot or cycling on static bicycle speed*), “*Arkanoid*”, *Fishing*, *Golf* por meio do *exGaming webFitForAll*, que utiliza o *Kinect*.

Além disso, Garcia et al., (2016) examinaram idosos praticando um jogo de passadas, denominado jogo *StepKinnection* (o mesmo consiste em marchas em direção a um alvo - fruta, animal ou moedas) que estimula a atenção (centralização) e inibição de resposta, em três sessões semanais de 20 min durante 12 semanas. Os autores concluíram que o programa de treinamento personalizado (*Kinect Stepping*) mostrou-se seguro e viável para idosos realizarem mesmo de forma não supervisionada em casa (exercícios domiciliares). O estudo mostrou que houve

melhora na eficiência e velocidade da marcha, equilíbrio postural e mobilidade dos participantes do estudo.

Outro estudo experimental realizado por Lee et al., (2017), com o objetivo de investigar o equilíbrio postural e a força de membros inferiores de idosos residentes na comunidade, submetidos à intervenção com jogo o *Wii-Fit* do sistema operacional *Nintendo Wii* por 6 (2 vezes/semana com duração de 60 min), identificaram melhorias, não só no equilíbrio postural dinâmico e estático, mas também na força de membros inferiores em comparação com o grupo de controle.

O estudo randomizado controlado realizado por Queiroz et al., (2017), que teve como objetivo comparar os efeitos do exercício físico com *exergame* (*Xbox 360 e Kinect*) e exercício aeróbio na aptidão funcional de idosos saudáveis, identificou que a resistência aeróbia, força e resistência dos membros superiores, houve diferenças significativas para o grupo *exergame* e que ambos os programas de exercícios, aeróbico e *Kinect Sports Collection*, foram capazes de proporcionar melhora nos parâmetros de aptidão funcional de idosos saudáveis com efeitos relacionados à força muscular dos membros inferiores, mobilidade e equilíbrio.

No que concerne aos aspectos psicológicos, um estudo realizado por Kahlbaugh et al., (2011), foi observado que idosos que jogavam o boliche do *Nintendo Wii*, tinham menor solidão e um maior padrão de humor positivo em comparação ao grupo que assistia apenas televisão. O estudo de Li; Theng e Foo (2016), realizado com idosos que vivem em comunidade e tinham o diagnóstico de depressão, analisou duas condições experimentais (alta ludicidade - jogos *Wii Sport*, e baixa ludicidade - treinamento *Wii Fit*, - estudo controlado randomizado com duração de 6 semanas) e o efeito antidepressivo de *Exergames*, identificou que os idosos em ambas condições de *exergame* apresentaram melhora na depressão.

Gomes et al., (2018) realizaram um estudo randomizado controlado com idosos frágeis e idosos pré-frágeis. Os resultados apontaram que os *Exergames* (*Nintendo Wii Fit Plus*) são aceitáveis e seguro para idosos frágeis, melhorou o controle postural e a marcha, porém não foram observados efeitos na cognição, humor ou medo de cair.

Santamaría-Guzmán; Salicetti-Fonseca e Moncada-Jiménez (2015) examinaram os efeitos agudos e adaptações crônicas de um programa de treinamento em *exergame* *Dance Dance Revolution (DDR)* sobre atenção, concentração, equilíbrio estático e dinâmico em idosos, em um estudo experimental. Uma bateria de testes físicos e cognitivos foi aplicada antes e após 15 sessões (3 sessões/sem, 5 sem). Foi identificado melhorias agudas e crônicas na atenção, concentração, equilíbrio dinâmico e equilíbrio estático em idosos saudáveis no desempenho do *exergame* de *DDR*.

Nesse contexto, nos últimos anos, diversos estudos têm demonstrado que o uso de *Exergames*, baseado em *Kinect* ou *Wii*, por idosos tem efeitos benéficos como melhoria da eficiência da marcha, força muscular e equilíbrio postural (ADCOCK et al., 2020b; MARTINS et al., 2020; MORRISON et al., 2018; NEUMANN et al., 2018; PADALA et al., 2017a; VELAZQUEZ et al., 2017).

Muitos são os trabalhos que investigaram os efeitos dos exercícios físicos regulares em pessoas idosas e esses trabalhos possuem foco na aptidão funcional, especialmente no equilíbrio e mobilidade. Entretanto, do ponto de vista prático, sabemos que grande parte da população idosa não atinge os níveis mínimos de atividade física para manutenção e melhora da saúde.

Portanto, estratégias inovadoras são necessárias para suprimir essas barreiras, dentre elas destaca-se os *Exergames*. A literatura aponta que os *Exergames* têm efeitos fisiológicos similares aos programas de exercícios físicos tradicionais, pois evocam uma intensidade dos exercícios classificados como moderados (KAPPEN; MIRZA-BABAEI; NACKE, 2019b; RODRIGUES et al., 2018; TAYLOR et al., 2012).

Para além disso, os *Exergames* são considerados mais divertidos e apresentados como eficazes para promover atividade física em casa, pois podem ser jogados por meio de plataformas comerciais de jogos eletrônicos, o que pode facilitar o acesso das pessoas para terem esse recurso tecnológico em suas residências (LIEBERMAN et al., 2011; MAILLOT; PERROT; HARTLEY, 2012; ROCHA et al., 2020; WOLLERSHEIM et al., 2010; YUEN et al., 2013).

Uma importante característica desses videogames são as possibilidades de jogar de modo individual ou múltiplo-jogador. O modo de jogo pode ter efeito sobre o gasto energético, pois jogar com ou contra alguém pode elevar a intensidade do exercício, facilitar a troca de experiências, possibilitar a amizade, mediar benefícios psicológicos e podem ser compartilhados para uma experiência divertida em família (LEE, et al., 2017; ROCHA et al., 2020).

Assim, projetos de envelhecimento ativo, com políticas e programas que promovem saúde mental e relações sociais são tão importantes quanto aquelas que melhoram as condições físicas de saúde (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2005). Portanto, é lícito supor que essa estratégia seja interessante para as pessoas idosas, especialmente por se tratar de programas supervisionados por profissionais especializados, os quais pode fazer uma grande diferença nos resultados e no sucesso das intervenções.

6 MÉTODOS

6.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

O presente estudo caracteriza-se como longitudinal de 12 semanas (24 sessões). Foi realizado no município Teixeira de Freitas, localizado na região Extremo Sul da Bahia – Brasil no segundo semestre do ano de 2019. O município de Teixeira de Freitas possui uma população de 161.690 habitantes, dos quais 12.088 têm 60 anos ou mais, o que representa cerca de 7,5% do total de habitantes (IBGE, 2011). Desta forma, alinhado com os dados do Brasil.

Este estudo aconteceu com o apoio da Universidade Aberta à Terceira Idade (UATI) da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Campus X e Laboratório de Força e Condicionamento (LAFEC), localizado no prédio do Núcleo de Pesquisa e Extensão em Ciências do Movimento Corporal (NUPEM), do Centro de Educação Física e Desportos da Universidade Federal do Espírito Santo (CEFD/UFES) no município de Vitória – ES.

A UATI da UNEB Campus-X se constitui em ações integradas entre a Universidade e as comunidades local e regional, a partir de um Programa de estudos e pesquisa acerca da problemática do processo de envelhecimento da população de Teixeira de Freitas e região. Tem como objetivo maior a (re)inserção social do idoso, estimulando e desenvolvendo atividades de educação, cultura e lazer (NONATO; SOUZA, 2007).

Este programa é muito tradicional e reconhecido no Brasil, atende pessoas de ambos os sexos, de qualquer nível socioeducativo, com faixa etária igual ou superior a 60 anos. Os objetivos do programa são: 1) oportunizar a frequência do programa em atividades de extensão com vistas à formação continuada; 2) oferecer aos participantes espaços de exercício da livre expressão do seu potencial artístico e cultural; 3) desenvolver atividades que estimulem a ação social; e 4) preparar as pessoas para assumirem o processo de envelhecimento, resgatando a autoconfiança e a autoestima, por meio de treinamentos teórico-práticos na perspectiva do "Envelhecimento ativo" (<http://www.nuati.uneb.br/>)(UATI, [s.d.]).

Em Teixeira de Freitas, até ano de 2019, o Programa vinha sendo desenvolvido de segunda à sexta-feira, no turno vespertino, nas dependências do Campus X, com disponibilidade de oficinas diversas, tais como, ginástica, xadrez, canto e coral, corte e costura, bordado à máquina, saúde do idoso, caminhada orientada, dança, rodopiando na cultura popular, informática, arte em retalho e pintura em tecido. Além das oficinas, existem outras atividades que compõem o quadro de propostas pelo Programa que são palestras, seminários,

exposição, passeios e viagens, participação em manifestações culturais (NONATO; SOUZA, 2007).

6.2 PARTICIPANTES

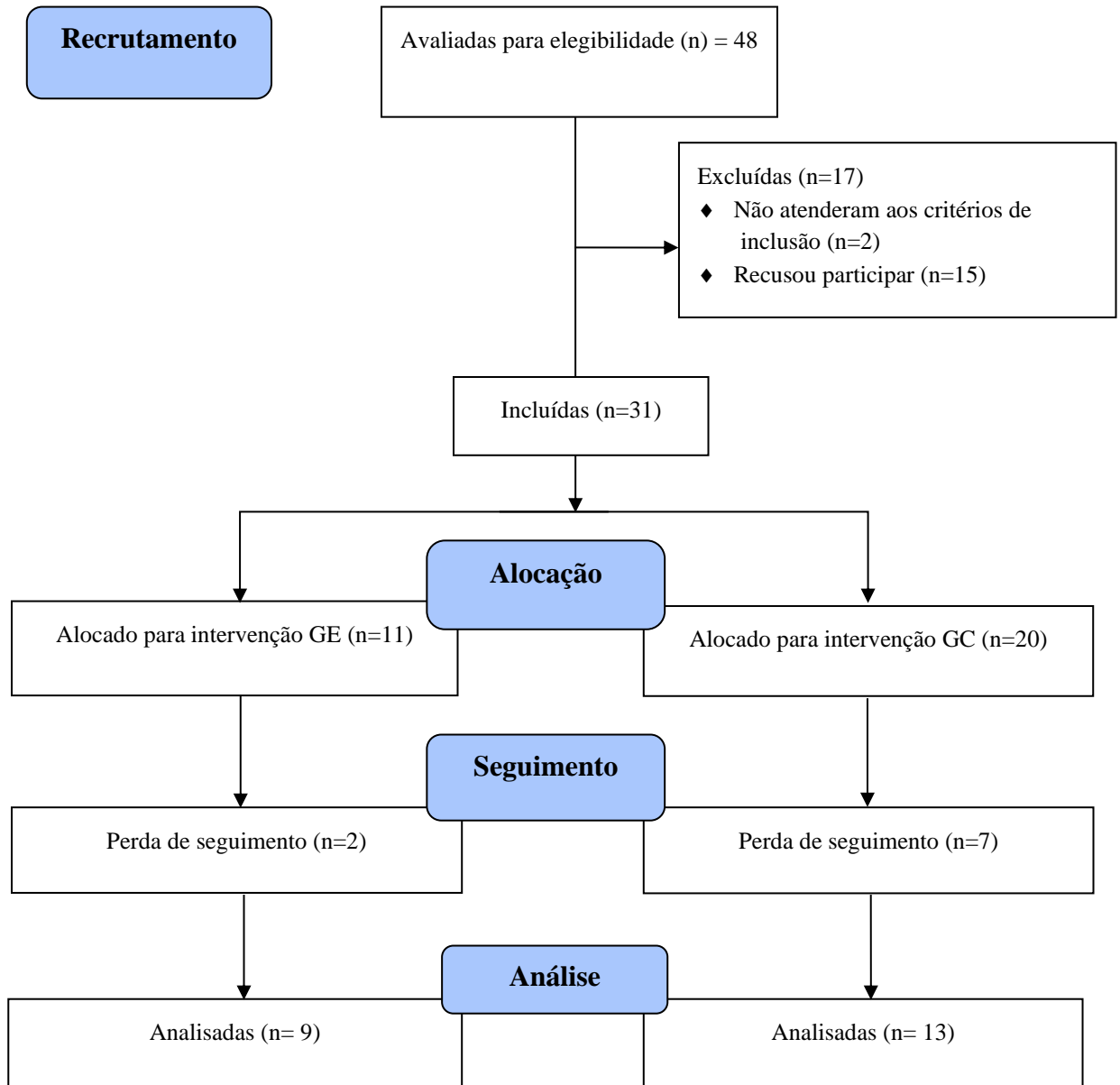
Para a realização do estudo, foram consideradas elegíveis voluntárias que se matricularam no Programa da UATI e que atenderam os critérios de inclusão. As idosas que participaram apenas de oficinas com atividades manuais foram alocadas para o grupo controle do estudo e orientadas a não se engajarem em programas de atividade física/exercício físico ao longo do estudo.

O grupo de idosas que se matricularam na oficina de dança foram analisadas para verificar elegibilidade aos critérios de inclusão. Foram convidadas pessoas (amostra por conveniência) do sexo feminino com idade igual ou maior que 60 anos para compor a amostra da intervenção com *Exergames* (Grupo *Exergames* = GE), e grupo controle (GC).

Foi realizado o cálculo amostral no *software G*Power 3.1* (FAUL et al., 2007) adotando um nível de significância de 5% (erro tipo I) e poder do teste adotado foi de 80% (erro tipo II). Utilizou-se a análise estatística ANOVA de modelo misto e considerou-se o estudo de Queiroz et al., (2017), tomando como base os valores de média, desvio padrão, variância e erro da variância das variáveis *Timed Up & Go Test – TUG* em segundos, Marcha estacionária (teste de 2 min) e Sentar e levantar da cadeira (30s). O resultado do teste amostral identificou o tamanho do efeito (f) de 1,90 em todas as variáveis. Assim, identificou-se que para o tamanho de efeito esperado (COHEN, 1992) e a verificação de uma diferença mínima clinicamente significativo, seriam necessários no mínimo 07 participantes em cada grupo.

Quarenta e oito pessoas foram elegíveis para participar do estudo e todas realizaram a avaliação inicial, das quais, 31 concordaram em participar do estudo, sendo que nove participantes não concluíram e não fizeram as avaliações finais (Figura 1).

Figura 1. Diagrama de fluxo dos grupos que compuseram o estudo (GE vs. GC).



GE: Grupo Exergames; GC: Grupo Controle. Fonte: Dados do autor.

Durante o período de intervenção, algumas participantes relataram dores na coluna, braços e pernas. Além disso, houve o relato de tontura por uma das participantes. Houve relatos de perdas de medidas abdominais e melhoras de dores articulares.

Ao final do período de 12 semanas do protocolo experimental, 22 mulheres [idade média total ($70,6 \pm 7,7$ anos) mínimo – máximo (60 - 90 anos)] completaram o estudo, sendo GE ($66,2 \pm 4,6$ anos, $n = 9$) e GC ($73,6 \pm 8,0$ anos, $n = 13$). Quanto ao nível de alfabetização/escolaridade, apenas 23,1% ($n = 3$) do total da amostra apresentou níveis baixos.

A Tabela 1 apresenta as características sociodemográficas e econômicas das participantes de acordo informações da *Baseline*.

Tabela 1. Características sociodemográficas e econômicas das participantes na *Baseline*.

Variáveis	Total	GE		GC		p
	n = 22 (%)	n = 9	%	n = 13	%	
Faixa etária						0,380
60-69 anos	12 (54,5)	7	77,8	5	38,5	
70-79 anos	8 (36,4)	2	22,2	6	46,2	
≥80 anos	2 (9,1)	0	00,0	2	15,4	
Estado civil						0,837
Solteira	2 (9,1)	1	11,1	1	7,7	
Casada	6 (27,3)	2	22,2	4	30,8	
Viúva	11 (50,0)	4	44,4	7	53,8	
Divorciada	3 (13,6)	2	22,2	1	7,7	
Ocupação						0,544
Trabalho Remunerado	3 (13,6)	2	22,2	1	7,7	
Sem trabalho remunerado	19 (86,4)	7	77,8	12	92,3	
Renda mensal						≥0,999
0 a 1 salário	11 (50,0)	5	55,6	6	46,2	
2 a 3 salários	10 (45,5)	4	44,4	6	46,2	
≥ 4 salários	1 (4,5)	0	00,0	1	7,7	
Escolaridade						0,121
Analfabeto	3 (13,6)	0	0	3	23,1	
Alfabetizado	19 (86,4)	9	100	10	76,9	

GE: Grupo Exergames; GC: Grupo Controle. *teste qui-quadrado.

A Tabela 2 apresenta as características clínicas ou de saúde, físicas e psíquicas das participantes de acordo informações da *Baseline*.

Tabela 2. Características de saúde das participantes na *Baseline*.

Variáveis	Total	GE		GC		p
	n = 22 (%)	n = 9	%	n = 13	%	
Percepção de saúde						≥0,999
Positiva (excelente/muito boa/ boa)	20 (90,9)	8	88,9	12	92,3	
Negativa (regular/ruim)	2 (9,1)	1	11,1	1	7,7	
Quedas						0,380
Não	14 (63,6)	7	77,8	7	53,8	
Sim	9 (36,4)	2	22,2	6	46,2	
AIVD						0,494
Dependente	2 (9,1)	0	00,0	2	15,4	
Sem dependência	20 (90,9)	9	100,0	11	84,6	
Sintomatologia depressiva						0,176
Ausência	20 (90,9)	7	77,8	13	100,0	
Presença	2 (9,1)	2	22,2	0	0,0	
Déficit cognitivo						
Ausência	22 (100,0)	9	100,0	13	100,0	
Presença	0(00,0)	0	00,0	0	00,0	
Nível de atividade Física						0,115
Insuficientemente ativo	4 (18,2)	0	0	4	30,8	
Suficientemente ativo	18 (81,8)	9	100	9	69,2	
Comportamento sedentário						0,376
< P75 min.dia-1	15 (68,2)	5	55,6	10	76,9	
≥ P75 min.dia-1	7 (31,8)	4	44,4	3	23,1	

GE: Grupo Exergames; GC: Grupo Controle. IMC: Índice de Massa Corporal; AIVD: Atividades Instrumentais da Vida Diária. *teste qui-quadrado.

6.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Os critérios de inclusão foram: mulheres com 60 anos ou mais; ter atestado/laudo médico liberando para prática de atividade física; não apresentar graves dificuldades de acuidade visual, auditiva e motora; não ter doenças neurológicas/limitações cognitivas, ou qualquer outro distúrbio que contraindique o esforço físico e com limitações funcionais importantes.

6.4 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Adotou-se como critérios de exclusão: mulheres com 60 anos ou mais que apresentaram contraindicação para realização de atividade física pelo atestado médico e avaliada por meio do

Questionário de Prontidão para Atividade Física/*Physical Activity Readiness Questionnaire - PAR-Q* (SHEPHARD, 1988) e comprometimento cognitivo avaliado por meio do Mini Exame do Estado Mental (MEEM), conforme protocolo proposto por (MATSUDO, 2010).

O déficit cognitivo foi avaliado por meio do MEEM, desenvolvido originalmente por Folstein; Folstein e Mchugh (1975) para avaliação de comprometimento cognitivo e pode ser utilizado na detecção de perdas cognitivas e no seguimento evolutivo de doenças associadas com o envelhecimento. O MEEM (BRUCKI et al., 2003) é um teste cognitivo composto por diversas questões tipicamente agrupadas em cinco categorias, cada uma delas descrita com o objetivo de avaliar funções cognitivas específicas, quais sejam, orientação no tempo e no espaço (10 pontos), memória imediata (3 pontos), atenção e cálculo (5 pontos), memória de evocação (3 pontos), linguagem (9 pontos).

O escore do MEEM varia de 0 a 30 pontos, sendo que quanto maior o escore, melhor as funções cognitivas do indivíduo. Devido à forte influência do nível de escolaridade no MEEM, utilizou-se neste estudo a versão brasileira, cujos pontos de corte levam em consideração a escolaridade: analfabeto ≥ 13 pontos; 1 a 8 anos ≥ 18 pontos; 9 anos ou mais ≥ 26 pontos) (BERTOLUCCI et al., 1994). Sobre o MEEM, as participantes estavam dentro da faixa normal [média total = $24,2 \pm 3,1$ (min / max - 18/30), n = 22].

6.5 VARIÁVEIS DO ESTUDO

6.5.1 Variáveis sociodemográficas, percepção de saúde, quedas e antropométricas

Para caracterizar a amostra do estudo foram coletadas informações sobre a faixa etária (60-69 anos, 70-79 anos, ≥ 80 anos), o estado civil (solteira, casada, viúva, divorciada), a ocupação (trabalho remunerado/sem trabalho remunerado), a renda mensal (0 a 1 salário, 2 a 3 salários, ≥ 4 salários), a escolaridade (analfabeta/alfabetizada) e percepção de saúde (positiva/negativa) avaliada por perguntas e aferições: “Em geral, você diria que sua saúde é?”; Quedas no último ano (sim/não), índice de massa corporal - IMC (baixo peso, peso adequado, sobrepeso, obesidade) e antropometria (peso e estatura).

A massa corporal foi mensurada por meio de uma balança antropométrica com as participantes utilizando roupas leves. A estatura foi medida por meio de um estadiômetro (balança e estadiômetro da marca Marte balanças e aparelhos Ltda., modelo LC200, 2009, Santa Rita do Sapucaí) (ACSM, 2014). Com essa avaliação foi possível calcular o IMC ($\text{kg}/\text{altura}^2$).

6.5.2 Capacidade funcional

Os aspectos funcionais foram avaliados pelas atividades instrumentais da vida diária (AIVD) e analisados de forma dicotômica: ausência de dependência (sem dificuldades) versus dependência (incapacidade/dificuldade para realizar uma ou mais atividade). As AIVD foram avaliadas pela versão adaptada da Escala de *Lawton* (SANTOS; VIRTUOSO JÚNIOR, 2008), constituída por seis questões relacionadas às atividades de manutenção da independência, como, usar o telefone, ir a locais distantes utilizando algum meio de transporte, fazer compras, preparar a própria refeição, limpar e arrumar a casa, tomar medicamentos e lidar com finanças. A escala tem pontuação total de 14 pontos (independência = 2 pontos; necessidade de ajuda parcial = 1 pontos e dependência = 0 pontos). O ponto de corte adotado foi ausência de dependência (> 11 pontos) categorizado como (sem dependência/ dependente).

6.5.3 Sintomatologia depressiva

Para avaliar a sintomatologia depressiva (ausência/presença), foi utilizada a Escala Geriátrica de Depressão (GDS-15), validada para a população brasileira por Almeida e Almeida (1999). O questionário GDS-15 consiste de diferentes afirmações divididas em 13 categorias que avaliam o estado emocional dos participantes. Os itens do inventário têm por finalidade avaliar sintomas e atitudes como a tristeza, o pessimismo, a sensação de fracasso, a falta de satisfação, o sentimento de culpa, o sentimento de punição etc. Neste instrumento, um alto escore significa um alto nível de depressão. A versão curta da GDS contém 15 questões negativas e afirmativas, em que o resultado de 0 a 4 pontos sugere ausência de sintomas depressivos, 5 a 10 pontos sugerem sintomas leve a moderado, sendo que o escore de 11 a 15 pontos caracteriza sintomas grave ou severo de depressão.

6.5.4 Atividade física e comportamento sedentário

Na avaliação da atividade física, foi aplicada a versão longa do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ), adaptada para idosos por Benedetti; Mazo e Barros (2004) e Benedetti et al., (2007). Este questionário apresenta atividades comuns às pessoas idosas e campo de preenchimento das informações para registro do tempo, considerando as horas e minutos utilizados habitualmente em cada dia na semana e o tempo total de realização dessas atividades físicas.

As questões do IPAQ são relacionadas às atividades físicas realizadas em uma semana normal, com intensidade vigorosa e moderada, e duração mínima de 10 minutos contínuos, distribuídos em domínios de atividade física: trabalho, transporte, atividade doméstica e atividade de lazer/recreação, além do domínio tempo sentado durante a semana e durante o final de semana. Na avaliação da atividade física habitual, foi utilizado o ponto de corte de <150 minutos/semana para a classificação do idoso como insuficientemente ativo (HASKELL et al., 2007a, 2007b; PATE, 1995).

Para avaliação do comportamento sedentário, foi utilizado o domínio tempo sentado durante um dia útil da semana e um dia no final de semana do IPAQ. Esse domínio refere-se ao tempo que o idoso permanece sentado em diferentes locais, como por exemplo, no trabalho, em casa, no grupo de convivência para idosos, no consultório médico, na missa/culto, quando realiza as refeições e durante seu tempo livre (tempo sentado enquanto descansa, assiste televisão, faz trabalhos manuais, visita amigos e parentes, faz leituras e telefonemas). O ponto de corte adotado para a determinação do comportamento sedentário foi baseado no percentil 75 do tempo sentado, durante a um dia útil da semana e durante um dia de final de semana (< P75 min.dia-1, ≥ P75 min.dia-1).

6.5.5 Estado de humor

Para a avaliação do Perfil do Estado de Humor, as participantes responderam um teste cujo objetivo é avaliar o estado geral de humor (*POMS – Profile of Mood States*) (MCNAIR; M., 1992). Esse instrumento é uma escala *Likert* multidimensional e é amplamente utilizado em populações clínicas e não clínica (SEARIGHT; MONTONE, 2017).

O POMS tem como objetivo precípuo estimar estados emocionais e dados subjetivos acerca dos sentimentos, afetos e humor. Neste estudo, foi utilizada a versão composta por uma lista de 65 adjetivos que mensuram seis domínios do estado de humor: tensão-ansiedade, depressão-desânimo, raiva-hostilidade, vigor-atividade, fadiga-inércia e confusão mental-perplexidade, as respostas podem variar de acordo com a gravidade e com o estado de humor do participante, naquele exato momento, sendo esses itens avaliados em uma escala de 0 (nada), 1 (um pouco), 2 (moderadamente), 3 (bastante) e 4 (extremamente) (SEARIGHT; MONTONE, 2017).

A dimensão ou tensão-ansiedade é composta por adjetivos que descrevem aumentos da tensão musculoesquelética e preocupação, como ficar tenso, tranquilo, nervoso, impaciente, inquieto e ansioso. Já a depressão-desânimo é um estado emocional, tristeza, infelicidade e

solidão, composto pelos seguintes adjetivos triste, desencorajado, só, abatido (deprimido), desanimado e infeliz. O domínio raiva-hostilidade corresponde a um estado de humor de cólera e antipatia relativamente aos outros, composto pelos adjetivos irritado, mal humorado (rabugento), aborrecido, furioso. A dimensão fadiga-inércia é um estado de cansaço, inércia e baixa energia, formado pelos adjetivos esgotado, fatigado, exausto, sem energia, cansado e estourado. O fator vigor-atividade é um estado de energia e vigor físico e psicológico, composto pelos adjetivos animado, ativo, enérgico, alegre e cheio de boa disposição. Por último, a dimensão confusão mental-perplexidade é um estado de confusão e baixa lucidez, composta pelos adjetivos confuso, baralhado, desnorteado, inseguro, competente e eficaz (FARO VIANA; ALMEIDA; SANTOS, 2012).

A organização dos resultados obtidos em cada dimensão resulta em um gráfico, o qual possibilita avaliar o perfil do humor (MCNAIR; M., 1992; SEARIGHT; MONTONE, 2017). Uma diminuição no escore obtido representa uma melhora no estado de humor (YEUNG, 1996).

6.5.6 Aptidão funcional

A bateria *Senior Fitness Test* (SFT) validada por Rikli; Jones (2013, 1999) foi aplicada para avaliar a aptidão funcional dos idosos (desempenho físico). A SFT é utilizada amplamente em pesquisas em população de idosos e é composta por testes de desempenho físico, a saber: Sentar e levantar da cadeira; Flexões de antebraço; Flexibilidade de membros superiores e inferiores; Teste de ir e vir e Marcha estacionária que podem ser aplicados desde em idosos que se encontram em uma margem próxima da fragilidade até a situação da aptidão física classificada como boa (RIKLI; JONES, 2013a, 1999, 2013b). Esta bateria foi aplicada por uma equipe de avaliadores previamente treinados, possui fácil aplicabilidade e requer espaço e equipamentos mínimos. Em todos os testes foram feitas a familiarização.

O teste de sentar e levantar da cadeira avalia força muscular de membros inferiores. Os instrumentos para este teste são cronômetro, cadeira com encosto e sem braços, com altura de assento de aproximadamente 43cm. A cadeira, por razões de segurança, deve ser colocada contra uma parede, ou estabilidade de qualquer outro modo, evitando que se mova durante o teste. O avaliado deve ficar sentado na cadeira com as costas encostadas no encosto e pés apoiados no chão e o avaliador deve-se posicionar próximo ao avaliado, segurando a cadeira. Os procedimentos para o teste consistem em que o participante cruze os braços com o dedo médio em direção ao acrômio. Ao sinal, o participante levanta-se e fica totalmente em pé e,

então, retorna à posição sentada. O participante é encorajado a completar o máximo de ações de ficar totalmente em pé e sentar o quanto possível em 30 segundos. O analisador deverá realizar uma vez a ação para demonstrar o teste para que o participante tenha uma aprendizagem apropriada. O teste deve ser realizado apenas uma vez, avaliando-se o nº de repetições (execuções corretas) em 30 segundos. Caso o participante esteja no meio da elevação no final dos 30 segundos, deve-se computar como uma execução (RIKLI; JONES, 2013a, 1999, 2013b).

O teste de flexões de antebraço tem como objetivo avaliar a força e resistência do membro superior. Os instrumentos utilizados são: cronômetro ou relógio de pulso; cadeira com encosto e sem braços; halteres de mão (2,3 kg para mulheres e 3,6 kg para homens). No Brasil, validou-se 2kg para mulheres e 4 kg para homens. A posição do avaliado é sentado na cadeira com as costas retas, os pés no chão e o lado dominante do corpo próximo à borda da cadeira. Com a mão dominante, deve segurar o halter utilizando uma empunhadura de aperto de mão. O teste inicia com o braço estendido perto da cadeira e perpendicular ao chão. O avaliador deve posicionar-se de joelhos ou se sentar na cadeira próximo ao avaliado no lado do braço dominante, colocando seus dedos no meio do braço da pessoa para estabilizar a parte superior do braço e para garantir que uma flexão total seja feita (o antebraço do avaliado deve apertar os dedos do avaliador). A região superior do braço do avaliado deve permanecer parada durante todo o teste e o avaliador pode também precisar posicionar sua outra mão atrás do cúbito do avaliado, para ajudar a medir quando a extensão total tenha sido alcançada e para impedir um movimento de balanço para trás do braço. O teste começa com o braço estendido perto da cadeira e perpendicular ao chão. Ao sinal indicativo, o participante gira a palma da mão para cima, enquanto flexiona o braço em amplitude total de movimento e, então, retorna o braço para uma posição completamente estendida. Na posição inicial, o peso deve retornar para a posição de empunhadura de aperto de mão. O avaliado é encorajado a executar tantas repetições quanto possível em 30 segundos. Após a demonstração, deve-se fazer uma ou duas repetições para verificar a forma apropriada, seguida do teste que deverá ser executado uma só vez. A pontuação é obtida pelo número total de flexões corretas realizadas num intervalo de 30 segundos. Se no final dos 30 segundos, o antebraço estiver em meia flexão, conta-se como uma flexão total (RIKLI; JONES, 2013a, 1999, 2013b).

O teste de sentar e alcançar avalia a flexibilidade de membros inferiores. Os instrumentos utilizados são cadeira com encosto e sem braços, a uma altura de aproximadamente 43cm até o assento e uma régua de 45cm. Por razões de segurança, deve-se colocar a cadeira contra uma parede de forma a que se mantenha estável (não deslize para frente) quando o participante se sentar na respectiva extremidade. O avaliado deve posicionar-

se com o ponto aproximado entre a linha inguinal e os glúteos paralelamente ao assento da cadeira, mantendo uma perna flexionada e o pé no chão, os joelhos paralelos, voltados para frente, o participante estende a outra perna (a perna preferida) à frente do quadril, com o calcanhar no chão e dorsiflexão plantar a aproximadamente 90°. O avaliador posiciona-se próximo ao avaliado. Procedimento: Com a perna estendida (porém não super estendida), o participante inclina-se lentamente para a frente, mantendo a coluna o mais ereta possível e a cabeça alinhada com a coluna. O avaliado tenta tocar os dedos dos pés escorregando as mãos, uma em cima da outra, com as pontas dos dedos médios, na perna estendida. A posição deve ser mantida por dois segundos. Se o joelho estendido começar a flexionar, pede-se ao avaliado para sentar de volta lentamente até que o joelho esteja estendido. O avaliador deve lembrar o avaliado de expirar à medida que se inclina para a frente, evitando saltos ou movimentos forçados, rápidos e nunca alongando ao ponto de sentir dor. Seguindo a demonstração, o avaliado determina sua perna preferida – a perna que produz o melhor escore. Deve-se dar ao avaliado duas tentativas de alongamento na perna escolhida, seguidas por duas provas de teste. Com a régua, o avaliador registra a distância (cm) até os dedos dos pés (resultado mínimo) ou a distância (cm) que se consegue alcançar para além dos dedos dos pés (resultado máximo). O meio do dedo grande do pé na extremidade do sapato representa o ponto zero. Registrar ambos os valores encontrados com a aproximação de 1cm, registra-se o melhor resultado (RIKLI; JONES, 2013a, 1999, 2013b).

O teste de ir e vir de 2,44m (*Timed Up & Go Test – TUG*) avalia a mobilidade física (velocidade, agilidade e equilíbrio dinâmico). Os instrumentos são cronômetro, fita métrica, cone (ou outro marcador) e cadeira com encosto a uma altura de aproximadamente 43cm, até o assento. Assim como nos demais testes, a cadeira deve ser posicionada contra a parede ou de forma que garanta a posição estática durante o teste. Deve-se também estar numa zona desobstruída, em frente coloca-se um cone (ou outro marcador), à distância de 2,44 m (medição desde a ponta da cadeira até a parte anterior do marcador, cone). Deverá haver pelo menos 1,22m de distância livre à volta do cone, permitindo ao participante contornar livremente o cone. O avaliado começa em uma posição sentada na cadeira com uma postura ereta, mãos nas coxas e os pés no chão com um pé levemente na frente do outro e o avaliador deve servir como um marcador, ficando no meio do caminho entre a cadeira e o cone, pronto para auxiliar o avaliado em caso de perda de equilíbrio. Ao sinal indicativo, o avaliado levanta da cadeira (pode dar um impulso nas coxas ou na cadeira), caminha o mais rapidamente possível em volta do cone, retorna para a cadeira e senta. Para uma marcação confiável, o avaliador deve acionar o cronômetro no movimento do sinal, quer a pessoa tenha ou não começado a se mover, e parar

o cronômetro no instante exato que a pessoa sentar na cadeira. Após a demonstração, o avaliado deve ensaiar o teste uma vez para praticar e, então, realizar duas tentativas. É importante lembrar ao avaliado que o cronômetro não será parado até que ele esteja completamente sentado na cadeira (RIKLI; JONES, 2013a, 1999, 2013b).

O teste de alcançar atrás das costas avalia a flexibilidade de membros superiores com uma régua de 45,7cm. A posição do avaliado é em pé próximo ao avaliador e a posição do avaliador atrás do avaliado. No teste, o avaliado coloca a mão preferida sobre o mesmo ombro, a palma aberta e os dedos estendidos, alcançando o meio das costas tanto quanto possível (cúbito apontado para cima). A mão do outro braço deverá está colocada atrás das costas, a palma da mão para cima, alcançando acima o mais distante possível na tentativa de tocar ou sobrepor os dedos médios estendidos de ambas as mãos. Sem mover as mãos do avaliado, o avaliador deve ajudar a verificar se os dedos médios de cada mão estão direcionados um ao outro. Não é permitido ao avaliado agarrar seus dedos unidos e puxar. Seguindo a demonstração, o avaliado determina a mão preferida e são feitas duas tentativas de aprendizagem, seguidas pelo teste (2 tentativas). Pontuação: à distância da sobreposição, ou a distância entre as pontas dos dedos médios é a medida ao cm mais próximo. Os resultados negativos (-) representam a distância mais curta entre os dedos médios; os resultados positivos (+) representam a medida da sobreposição dos dedos médios. Registram-se as duas medidas. O “melhor” valor é usado para medir o desempenho (RIKLI; JONES, 2013a, 1999, 2013b).

Avalia-se também a resistência aeróbia por meio do teste de Marcha estacionária de 2 minutos. Os instrumentos utilizados foram cronômetro, uma fita métrica, régua e elástico. A altura do joelho (mínima) apropriada para cada participante está nivelada em um ponto médio entre a patela e a suprailíaca superior. O avaliador pode determinar, com a fita métrica, a coxa medial. Para controlar altura correta de elevação do joelho durante a marcha, pode-se usar o elástico ou prender a régua a uma cadeira ou parede com fita crepe para marcar a altura apropriada da elevação. Posição do avaliado: em pé, próximo ao avaliador. Posição do avaliador: próximo ao avaliado, o avaliador deve demonstrar o procedimento e permitir que os avaliados pratiquem brevemente. Ao sinal do indicativo o participante começa a marcha (não correr) estacionária, completando tantas elevações quanto possível dentro de 2 minutos. O avaliador conta o número de elevações, auxilia em caso de desequilíbrio e assegura que a pessoa mantenha a altura apropriada do joelho. Tão logo a altura do joelho não puder ser mantida, o participante é solicitado a parar, ou a parar e descansar, até que a forma apropriada possa ser readquirida. A marcha estacionária pode ser retomada se o período de 2 minutos não tiver transcorrido. Os avaliados devem ser avisados quando transcorrer 1 minuto e quando faltam 30

segundos para encerrar o teste. Ao final do teste, o avaliado deve caminhar lentamente por cerca de 1 minuto para descansar. A pontuação é o número total de elevações num intervalo de 2 minutos (número de vezes que o joelho direito atinge o alvo). Observação: eleva-se os dois joelhos, um de cada vez, na altura do ponto intermediário entre a patela e a crista-ílica (RIKLI; JONES, 2013a, 1999, 2013b).

6.6 DELINEAMENTO DO ESTUDO

Inicialmente, foi realizada a anamnese composta por informações pessoais (faixa etária, estado civil, situação ocupacional, fonte de renda em salários mínimos), percepção de saúde (positiva ou negativa), escolaridade autorrelatada, *PAR-Q* (SHEPHARD, 1988), função cognitiva (BERTOLUCCI et al., 1994), avaliação antropométrica e testes de aptidão funcional (RIKLI; JONES, 2013a, 1999). Aquelas participantes que foram consideradas elegíveis para participação do estudo fizeram as avaliações antes e após as intervenções.

O local em que a participante respondeu ao questionário foi um ambiente isolado e controlado e teve suporte da equipe de pesquisadores e profissionais de saúde (treinados previamente) e a qualquer momento poderiam interromper a participação sem qualquer prejuízo. Os avaliadores não foram cegados, mas as avaliadas eram recrutadas aleatoriamente para as salas de avaliação. O GE realizou uma intervenção com duração de 12 semanas (24 sessões), durante as sessões foram aplicados questionários da percepção subjetiva de esforço (PSE) (BORG, 1970), afetividade (HARDY; REJESKI, 1989) e divertimento (KENDZIERSKI; DECARLO, 1991).

6.7 PROCEDIMENTO DO ESTUDO

6.7.1 Sobre o jogo e *console*

Nesta pesquisa, cada participante jogou em dupla, o jogo eletrônico *Dance Central 3* com o *console XBOX 360 Kinect (Slim, Microsoft, EUA)*, duas vezes por semana, durante 50 minutos de treino, ao longo de 12 semanas (24 sessões). O *Dance Central* foi desenvolvido para o *Xbox 360*, esse jogo estabeleceu o padrão para jogos de movimentos que envolvem o corpo inteiro e tornou-se o mais bem classificado na franquia de dança para o *Kinect* no *Xbox 360* (<http://www.harmonixmusic.com/games/dance-central>) (HARMONIX MUSIC SYSTEMS, [s.d.]). Esse jogo foi desenvolvido pela *Harmonix Music Systems* e possui suas versões *Dance*

Central, *Dance Central 2* e *3*, sendo composto por mais de 650 movimentos de dança distintos e abrange mais de 90 coreografias.

Possui 5 estilos de jogo, a saber: *Perform It* - modo *single-player*, que tem a meta de concluir rotinas de dança para ganhar uma pontuação elevada; *Workout Mode*, avalia o número de calorias utilizadas durante o tempo de treino; *Dance Battle*, neste modo, dois jogadores competem em uma batalha de dança e o jogador com a maior pontuação vence. Em casos de empate, o jogador que passou mais movimentos ganhará o jogo; *Challenge Mode*, um desafio baseado na dificuldade é desbloqueado quando todas as músicas em cada categoria possui dificuldade em pelo menos quatro estrelas em cada uma; *Break It Down*, este modo permite que os jogadores iniciantes aprendam passos de dança mais avançados em um processo passo-a-passo (<http://www.harmonixmusic.com/games/dance-central>) (HARMONIX MUSIC SYSTEMS, [s.d.]).

Neste estudo, o jogo *Dance Central 3* e o estilo de jogo *Workout Mode* (forma física) foram utilizados. Durante o jogo, o sensor fez a captação dos movimentos e contabilizou nota avaliativa geral, boa e perfeita, de acordo com o desempenho da pessoa em relação à coreografia da música. Esta avaliação foi ilustrada por estrelas de um a cinco, ou seja, quanto maior a quantidade de estrelas melhor o desempenho.

6.7.2 Procedimentos experimentais para o GE e GC

Para a intervenção com *Exergames* foram utilizados projetores, para maior visualização das jogadoras. Utilizou-se o *Kinect* (Figura 2), sistema de realidade virtual com sensores de movimento e captação de áudios que permite a interação com o *console* sem o uso dos controles. O sensor *Kinect* consiste em uma barra horizontal, conectada a uma base com um pivô motorizado e posicionado horizontalmente acima ou abaixo da tela ou televisão que fornece captura de todo o corpo em três dimensões e possui reconhecimento facial do usuário (MICROSOFT, 2016).

Figura 2. *Kinect* da *Microsoft*



Fonte: Google imagens.

Colocou-se tapetes de dança para demarcar o espaço. A temperatura do ambiente foi ajustada em 23°C. O local foi uma sala de aula reservada para as aulas de dança da UNEB (Figura 3). Foi realizado um *workshop* com os avaliadores/monitores do projeto e produziu-se um manual (APÊNDICE B) para operação do sistema.

Figura 3. Sala da intervenção.



Fonte: Dados do autor.

6.7.3 Formação dos grupos e intervenção

A amostra (n=22) foi dividida nos grupos *Exergames* (GE, n=9) e Controle (GC, n=13). O GC foi composto pelas idosas do programa que não realizavam oficinas de atividade física e que realizavam apenas atividades manuais e artesanais (corte e costura, pintura em tecido e bordado). As participantes do GC foram instruídas a não se engajarem em programas de atividade física durante a realização da pesquisa. O GE realizou o treinamento duas vezes por semana com duração de 50 minutos.

A Tabela 3 apresenta as características das participantes antes (*baseline*) do estudo.

Tabela 3. Comparações dos grupos na *Baseline* do estudo.

Variáveis	GE (n=9)		GC (n=13)		P
	Mediana (IIQ)	Média (DP)	Mediana (IIQ)	Média (DP)	
Aptidão Funcional					
Flexibilidade de membro superior	-7 (22)	- 6,77 (12,86)	-23,50 (28)	-31,41 (25,47)	0,009 [#]
Flexibilidade de membro inferior	9,00 (29)	4,50 (14,70)	1,00 (17)	-0,58 (11,94)	0,188 [*]
Força de membro superior	21,00 (09)	19,78 (4,14)	20,00 (07)	19,00 (4,41)	0,760 [*]
Força de membro inferior	13,00 (05)	14,11 (2,93)	15,00 (09)	15,62 (4,40)	0,181 [*]
Agilidade/Equilíbrio	6,71 (02)	6,89 (1,27)	7,89 (04)	8,82 (2,59)	0,060 [#]
Capacidade Cardiorrespiratória	82 (55)	87,22 (28,52)	70,00 (30)	77,00 (22,62)	0,381 [*]
Antropometria					
Índice de Massa Corporal	21,74 (7,15)	24,00 (4,60)	20,01 (3,39)	19,23 (3,17)	0,175 [*]
Massa corporal	70,90 (21,68)	73,32 (12,37)	57,65 (10,93)	58,28 (9,85)	0,007 [#]
Estatura	1,52 (0,88)	1,53 (0,05)	1,52 (0,10)	1,51 (0,06)	0,555 [*]
Humor					
Tensão-ansiedade	8,00 (08)	7,11 (5,03)	2,00 (06)	1,85 (3,69)	0,335 [*]
Depressão	4,00 (11)	6,11 (5,51)	2,00 (05)	2,46 (2,25)	0,001 [*]
Raiva	5,00 (12)	6,22 (5,82)	2,00 (04)	2,46 (2,33)	0,144 [#]
Vigor	15,00 (07)	15,78 (3,86)	23,00 (12)	21,00 (9,78)	0,126 [#]
Fadiga	4,00 (5)	4,56 (2,78)	1,00 (03)	1,92 (2,53)	0,025 [#]
Confusão-mental	4,00 (05)	3,00 (2,55)	-1,00 (03)	-0,69 (1,65)	0,218 [*]

GE: Grupo Exergames; GC: Grupo Controle. IIQ= Intervalo Interquartil; DP= Desvio Padrão. *Teste T de amostras Independentes; [#]Teste U de Mann Whitney.

As sessões de treinamento foram de 50 minutos corridos, contendo aquecimento, parte principal e volta à calma de acordo com as músicas e o jogo (nível iniciante). A primeira semana do estudo foi para avaliação das idosas e familiarização com o jogo e *exergame*. O jogo classifica as músicas como: aquecimento, simples, moderado, difícil, autêntico, *hardcore* e despojado, além de indicar o grau de habilidade. Cada música possui aproximadamente dois minutos e meio.

6.7.4 Monitoramento da intensidade do exercício físico, divertimento e afetividade

Ao longo de todo protocolo de *Exergames*, a Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) foi monitorada a fim de controlar a intensidade do treino através da Escala de *Borg* (BORG, 1970), que é composta por 15 pontos numéricos (de 6 a 20) e 7 divisões descritivas, correspondendo

aos números ímpares da escala numérica, que são conceituados em muito fácil, fácil, relativamente fácil, ligeiramente cansativo, cansativo, muito cansativo e exaustivo.

Ao final das sessões do treinamento, também foram avaliados o divertimento por meio da versão adaptada proposta por Graves et al., (2010) da *Physical Activity Enjoyment Scale - PACES* (KENDZIERSKI; DECARLO, 1991). Esta escala avalia o grau de divertimento quanto à atividade praticada, composta por 5 itens de classificação quanto ao jogo, pontuados de 1 a 7, a saber, questão 1- eu adoro/eu detesto, questão 2- não gosto/eu gosto, questão 3- não é divertido/é muito divertido, questão 4- sinto-me fisicamente bem ao praticar/eu sinto-me fisicamente mal ao praticar, questão 5- estou muito frustrado por praticar/não estou nada frustrado por praticar. As respostas, em escala *Likert*, são somadas de tal forma que o escore final pode variar entre 5 e 35 pontos, em que, quanto mais próximo de 35, mais divertido a prática.

Para avaliar a afetividade, foi aplicada a escala de valência afetiva (HARDY; REJESKI, 1989). Esta escala é quantificada de +5 a -5, correspondendo, respectivamente, aos descritores antagônicos do sentimento durante a atividade física, quais sejam: -5 = muito ruim; -3 = ruim; -1 = razoavelmente ruim; 0 = neutro; 1 = razoavelmente bom; 3 = bom; e 5 = muito bom.

6.8 ANÁLISE DOS DADOS

O banco de dados foi construído no *software EpiData* versão 3.1b (*EpiData Association*, Odense, DK / Fiônia, Dinamarca) e, para as análises, o software estatístico SPSS 23.0 (*Statistical Package for the Social Sciences*, IBM, Chicago, EUA / IL, Estados Unidos da América). A normalidade dos dados foi testada pelo teste de *Shapiro-Wilk*. Para verificar as diferenças das características basais e pós-intervenção dos grupos foram utilizados estatística descritiva (mediana e média), frequência (absoluta e relativa) e cálculo de dispersão (desvio padrão).

Para verificar as diferenças das características basais dos grupos, foram utilizados os testes Exato de *Fisher* e qui-quadrado para variáveis qualitativas e teste U de *Mann-Whitney* e Teste *t* de duas amostras independentes para variáveis quantitativas. O divertimento e a afetividade pré e pós-intervenção foram comparados pelo teste *Wilcoxon* e para análise da PSE foi realizada a *Anova* de medidas repetidas.

Para avaliar o efeito do tempo, do grupo (da intervenção) e a interação (tempo*grupo), foi utilizado uma aplicação dos modelos generalizados, o *Generalized Mixed Model* (GMM),

utilizando uma matriz de covariância Não Estruturada, sendo utilizado o teste *post hoc* de *Bonferroni*.

Também, foram calculados os tamanhos de efeito das variáveis pré e pós-intervenção, tendo como base o “*d*” de *Cohen* (COHEN, 2013). Levou-se em consideração a diferença média e desvio padrão. Para interpretação desses resultados do tamanho de efeito, adotou-se a classificação, 0,20-0,49: efeito pequeno; 0,50-0,79: efeito médio; $\geq 0,80$: grande efeito (COHEN, 2013). Para todas as análises foi adotado o nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$).

6.9 ASPECTOS ÉTICOS

Esta pesquisa seguiu os princípios éticos presentes na Resolução nº 466/12, do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde e foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNEB (CAAE: 93208218.9.0000.0057) (ANEXO A).

As participantes da pesquisa foram convidadas para coleta de dados, naquela ocasião foi lido e explicado verbalmente o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A), as participantes tiveram ciência de sua livre escolha de participação e a garantia que poderiam retirar o consentimento a qualquer momento, sem ônus às mesmas. Ainda, foram informadas sobre os riscos e benefícios da pesquisa e do suporte em caso de qualquer urgência.

Concordando com o TCLE, o documento foi assinado em duas vias, pela participante e pela pesquisadora, rubricado em todas as suas páginas, ficando uma via com a participante e outra com a pesquisadora.

7 RESULTADOS

No que se refere à aptidão funcional, tanto o treinamento físico com *exergame* (GE) quanto o modelo de intervenção para o GC não produziram efeitos significativos quanto à interação (tempo*grupo). Porém, a flexibilidade de membros superiores demonstrou efeito em relação ao grupo ($p = 0,014$, GE vs. GC). A flexibilidade de membros inferiores ($p = 0,048$), força de membros superiores ($p = 0,027$) e membros inferiores ($p = 0,029$) e a aptidão cardiorrespiratória ($p = 0,005$) apresentaram efeitos significativos apenas no tempo. Apenas a agilidade (teste ir e vir) teve efeito da intervenção em relação ao grupo ($p = 0,032$, GE vs. GC) e ao tempo ($p = 0,019$) (Tabela 4).

Tabela 4. Efeitos das intervenções para o GE vs. GC nas variáveis de Aptidão Funcional.

Parâmetros	Pré	Pós	Efeitos					
			Tempo		Grupo		Tempo*Grupo	
			p	F	p	F	p	F
<i>Flexibilidade de membro superior (cm)</i>								
GC	-31,4±25,5	-20,2±23,6						
GE	-6,8±12,9	-4,2±11,5	0,159	2,138	0,014	7,260	0,373	0,831
<i>Flexibilidade de membro inferior (cm)</i>								
GC	-0,6±11,9	-4,5±9,2						
GE	4,5±14,7	2,4±14,4	0,048	4,422	0,260	1,344	0,525	0,419
<i>Força de membro superior*</i>								
GC	19,0±4,4	20,7±3,2						
GE	19,8±4,2	22,7±4,8	0,027	5,729	0,360	0,877	0,539	0,391
<i>Força de membro inferior*</i>								
GC	15,6±4,4	16,0±3,3						
GE	14,1±2,9	17,2±4,4	0,029	5,555	0,925	0,009	0,081	3,379
<i>Agilidade/Equilíbrio dinâmico (s)</i>								
GC	8,8±2,6	7,8±1,9						
GE	6,9±1,3	6,2±1,3	0,019	6,465	0,032	5,312	0,635	0,232
<i>Capacidade cardiorrespiratória*</i>								
GC	77,0±22,6	102,6±41,1						
GE	102,6±41,1	130,9±50,1	0,005	9,784	0,103	2,928	0,425	0,664

GE: Grupo Exergames; GC: Grupo Controle. *Esses resultados estão apresentados em valores representados na quantidade de repetição ao longo de tempo. O efeito significativo foi destacado em negrito na figura ($p < 0,05$).

Com relação à PSE das participantes, durante a prática do *exergame* de dança foi observado que não houve diferença significativa ao longo de 12 semanas ($p = 0,079$). A média geral das sessões foi de $10,1 \pm 2,4$ (pela escala de *Borg* de 6 à 20 pontos) o que indica que as sessões eram de intensidade leve.

Com relação ao jogo ou gamificação, a média da pontuação geral ao longo das 12 sessões foi de $324.081 \pm 2356825,701$, da pontuação boa foi de 18 ± 11 e a pontuação perfeita

foi de 7 ± 9 . Ao observar as alterações nas médias da pontuação a cada quatro semanas, percebeu-se que, na pontuação geral, as participantes tiveram uma melhora de 55% (tempo 1 = 232203 ± 203820 ; tempo 2 = 379251 ± 4067176 ; tempo 3 = 360850 ± 300053), na pontuação boa, 25% de melhora (tempo 1 = 5 ± 7 ; tempo 2 = 6 ± 7 ; tempo 3 = 9 ± 11), e, na pontuação perfeita, passos executados perfeitamente (tempo 1 = 16 ± 11 ; tempo 2 = 18 ± 11 ; tempo 3 = 20 ± 11), 80% de melhora.

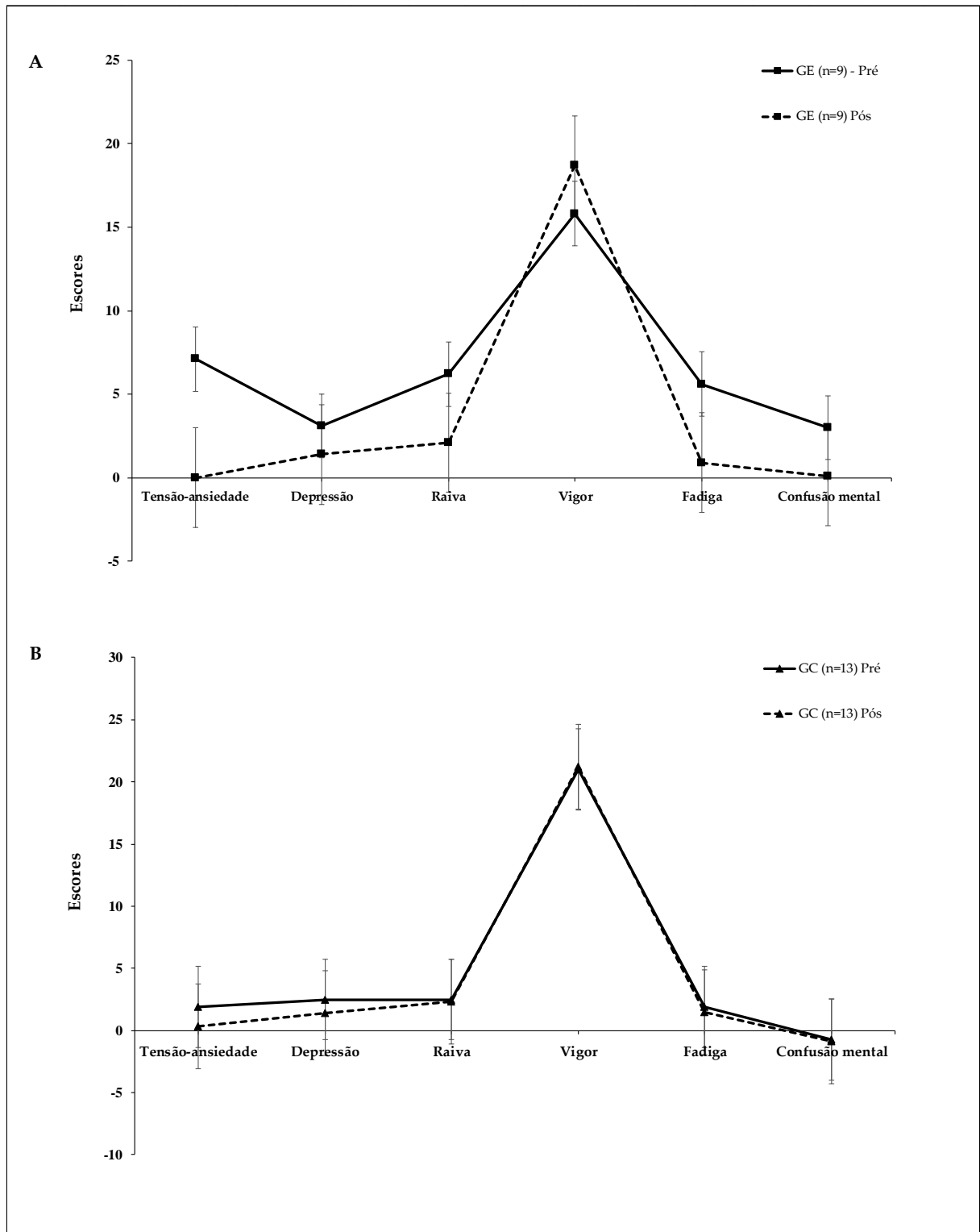
A Tabela 5 e Figura 4 apresentam a distribuição e diferenças observadas antes e depois de 12 semanas de treinamento quanto ao questionário POMS. O perfil de distribuição e diferenças para os grupos foi: tensão-ansiedade, tempo ($p < 0,001$) e interação ($p = 0,004$); depressão, tempo ($p = 0,001$) e interação ($p = 0,019$); raiva-hostilidade, tempo ($p = 0,030$) e interação ($p = 0,042$); vigor, não apresentou efeitos significantes para o grupo ($p = 0,075$), tempo ($p = 0,404$), e interação ($p = 0,476$); fadiga, tempo ($p = 0,001$) e interação ($p = 0,005$); confusão-mental, apresentou efeito em todos os fatores testados, ou seja, grupo ($p = 0,004$), tempo ($p = 0,012$), e interação ($p = 0,022$).

Tabela 5. Efeitos das intervenções para o GE vs. GC nas variáveis do Perfil dos Estados de Humor (POMS).

Parâmetros	Pré	Pós	Efeitos						
			Tempo		Grupo		Tempo*Grupo		
			p	F	p	F	p	F	
<i>Tensão-ansiedade</i>									
GC	1,9±3,7	0,3±2,9	<0,001	25,015	0,079	3,437	0,004	10,383	
GE	7,1±5	0,0±3,4*							
<i>Depressão</i>									
GC	2,5±2,3	1,4±1,8	0,001	16,636	0,134	2,440	0,019	6,498	
GE	3,1±5,5	1,4±2,9*							
<i>Raiva</i>									
GC	2,5±2,3	2,3±1,8	0,030	5,456	0,149	2,258	0,042	4,698	
GE	6,2±5,8	2,1±3,6*							
<i>Vigor</i>									
GC	21,0±9,9	21,2±3,6	0,404	0,728	0,075	3,515	0,476	0,529	
GE	15,8±3,9	18,7±5							
<i>Fadiga</i>									
GC	1,9±2,5	1,5±2,3	0,001	15,438	0,273	0,273	0,005	1,269	
GE	5,6±2,8	0,9±1,6*							
<i>Confusão-mental</i>									
GC	-0,7±1,7	-0,9±1,6	0,012	7,659	0,004	10,943	0,022	6,188	
GE	3,0±2,6	0,1±2,6*							

GE: Grupo Exergames; GC: Grupo Controle. O efeito significativo foi destacado em negrito na figura. *Indica diferença significativa pré vs. pós protocolo experimental, teste *post hoc* ($p < 0,05$).

Figura 4. Perfil do humor das voluntárias pré e pós intervenções.



GE: Grupo Exergames; GC: Grupo Controle. A- Grupo *Exergame* (pré e pós); B- Grupo Controle (pré e pós).

A Tabela 6 apresenta os resultados relativos as análises do tamanho do efeito da intervenção. Efeito moderado (0,50-0,79), para o perfil do estado de humor, foi encontrado no domínio tensão-ansiedade (tempo). Efeitos considerados pequenos (0,20-0,49) foram evidenciados para interação dos domínios tensão-ansiedade, depressão, fadiga e confusão mental. Com relação ao tempo, efeitos pequenos foram observados nos domínios depressão, fadiga, confusão mental, de força de membro inferior e superior, agilidade/equilíbrio dinâmico e capacidade cardiorrespiratória. Apenas no domínio confusão-mental houve efeitos significativos (pequenos) para o grupo (COHEN, 2013).

Tabela 6. Tamanho do efeito (*d* de *Cohen*) das intervenções realizadas. Efeito do tempo, grupo e sua interação (tempo*grupo).

Variáveis	Tempo	Grupo	Tempo*Grupo
Aptidão funcional			
Flexibilidade de membro superior	0,10	0,03	0,04
Flexibilidade de membro inferior	0,18	0,06	0,02
Força de membro superior	0,22	0,04	0,02
Força de membro inferior	0,22	>0,001	0,15
Agilidade/Equilíbrio dinâmico	0,24	0,21	0,01
Capacidade cardiorrespiratória	0,33	0,13	0,03
Humor			
Tensão-ansiedade	0,56	0,15	0,34
Depressão	0,46	0,11	0,25
Raiva	0,21	0,10	0,19
Vigor	0,04	0,15	0,03
Fadiga	0,44	0,06	0,34
Confusão-mental	0,27	0,35	0,23

GE: Grupo Exergames; GC: Grupo Controle. Tamanhos de efeito significativos foram destacados em negrito.

A Tabela 7 apresenta as diferenças do divertimento e afetividade pré e pós-intervenção de 12 semanas. Para essas variáveis, foi observado que não houve divergência entre o pré e pós-intervenção para o divertimento e afetividade para o grupo intervenção com *Exergames*.

Tabela 7. Comparação do divertimento e afetividade pré (primeira) e pós (última) intervenção.

Variáveis	Pré		Pós		p
	Mediana (EP)	Média (DP)	Mediana (EP)	Média (DP)	
Divertimento	23,00 (0,86)	21,00 (2,59)	23,00 (1,79)	22,55 (3,53)	0,102
Afetividade	5,00 (0,57)	3,77 (1,71)	5,00 (0,29)	4,55 (0,88)	0,157

EP: Erro Padrão; DP: Desvio Padrão.

8 DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos de um programa de treinamento de doze semanas com *Exergames* de Dança no *Xbox 360*, sobre o estado de humor e aptidão funcional de mulheres com 60 anos ou mais de idade.

Nossos principais resultados demonstraram que a intensidade média do esforço percebida durante o jogo foi classificada como leve pelas voluntárias, segundo a escala de Borg. Nas médias da pontuação geral, boa e perfeita, avaliadas a cada quatro semanas, percebeu-se melhora de 55% na pontuação geral, de 25% na pontuação boa e na pontuação perfeita, passos executados perfeitamente, 80% de melhora.

O divertimento e afetividade não teve diferença significativa pré e pós-intervenção para o GE, de modo que os resultados demonstram que as participantes não tiveram alteração na percepção de divertimento e tinham afetividade com as intervenções, e esses sentimentos mantiveram-se ao longo do tempo.

Quanto à aptidão funcional, não houve interação Grupo*Tempo. Observamos apenas que a flexibilidade de membros superiores e inferiores, a agilidade, a força de membros superiores e inferiores e a aptidão cardiorrespiratória apresentaram efeitos significativos da intervenção de 12 semanas para o tempo ou para com o *Exergame* de Dança quando comparado ao pré e pós o treinamento. Esses efeitos podem estar relacionados com a aprendizagem no teste de aptidão funcional, tendo em vista que foi realizada a familiarização.

Quanto ao questionário POMS, observou-se impactos positivos da intervenção na maioria dos domínios do estado de humor, com exceção do vigor. Neste estudo, em geral, a percepção dos domínios tensão-ansiedade, depressão, raiva-hostilidade, fadiga, confusão-mental do POMS teve um efeito notável de tempo, grupo e sua interação (tempo vs. grupo), quando comparado ao grupo controle, que realizaram apenas atividades manuais.

A avaliação das características sociodemográficas, econômicas, clínicas ou de saúde, físicas e psíquicas das participantes do grupo intervenção e controle demonstram que os grupos não eram distintos entre si para a maioria das variáveis observadas com exceção da flexibilidade de membro superior, massa corporal, depressão e fadiga avaliados pelo POMS.

A maioria do grupo era de mulheres viúvas (n=11, 50%), que não tinham trabalho remunerado (aposentadas, n=19, 86,4%), com renda de 0 a 1 salário mínimo (n=11, 50%), alfabetizadas (n= 19, 86,4%), supostamente saudáveis, com percepção positiva de saúde (n=19, 86,6%), também não apresentaram histórico de quedas nos últimos doze meses (n=14, 63,6%), independentes nas AIVD (n=20, 90,9%), baixo sintoma de depressão (n=20, 90,9%), ausência

de déficit cognitivo (n=22, 100%), com sobrepeso (n=14, 63,6%), nível de atividade física caracterizados como suficientemente ativos (n=18, 81,8%) e baixo comportamento sedentário (n=15, 68,2%).

O estado de humor pode ser entendido como um estado de sentimentos de intensidades variadas que influenciam nossa sensação de bem-estar e impactam tanto os padrões de comportamento quanto a percepção de saúde (BERGER; MOTL, 2000). No domínio tensão-ansiedade, os efeitos encontrados foram quanto ao tempo ($p < 0,001$) e interação ($p = 0,004$) e a depressão também obteve efeitos da intervenção no tempo ($p = 0,001$) e na interação ($p = 0,019$).

A ansiedade e a depressão em pessoas idosas têm sido consideradas um problema de saúde pública, que tem tratamento biológico, todavia, este, por si só, não tem sido suficiente para resolver os problemas associados a ansiedade/depressão nessa população (JOHNSON, 2000). Nessa linha, pesquisas mostram que os videogames ativos são uma estratégia eficaz para complementar tratamento medicamentosos para transtornos de ansiedade e depressão em idosos independentes. Esses achados estão de acordo com o estudo ora desenvolvido (apesar dos tamanhos de efeitos pequenos, podem ser significativos, clinicamente) e apontam para os efeitos positivos da prática de *Exergames* de dança por idosos (LI; THENG; FOO, 2016; PIERCE; PATE, 1994; RODRIGUES et al., 2018; ROSENBERG et al., 2010; STATHOPOULOU et al., 2006; WARBURTON; NICOL; BREDIN, 2006; WI; KANG; JANG, 2013).

A raiva-hostilidade apresentou efeito do tempo ($p = 0,030$) e interação ($p = 0,042$) e o domínio da fadiga também apresentou efeitos significantes com tempo ($p = 0,001$) e interação ($p = 0,005$). Por fim, a confusão-mental apresentou efeito em todos os fatores testados, para o grupo ($p = 0,004$), tempo ($p = 0,012$) e interação ($p = 0,022$). Em contrapartida, o vigor não apresentou efeitos significantes para grupo ($p = 0,075$), tempo ($p = 0,404$) e interação ($p = 0,476$).

O estudo de Pierce e Pate (1994), os quais conduziram um estudo de efeito agudo com um grupo de mulheres idosas treinadas, observaram que o perfil do estado de humor avaliado antes e depois de uma sessão de dança aeróbia, com duração de 75 minutos, produziu uma redução significativa na tensão-ansiedade, depressão, fadiga e raiva e um aumento significativo no vigor em relação aos escores pré-exercício. Em contraste, o vigor não teve efeitos significantes sobre o grupo, o tempo e a interação entre eles em nosso estudo. Isso contrasta com os resultados de Pierce e Pate (1994), em que o vigor aumentou significativamente como resultado de uma única sessão (efeito agudo).

No entanto, as comparações devem ser feitas com cautelas, tendo em vista a distinta natureza do treinamento. A principal diferença do estudo ora desenvolvido é que se avaliou o efeito crônico. Deste ponto de vista, esse é um dos pontos fortes do estudo, pois se avaliou o efeito de 12 semanas (24 sessões) e do treinamento com *Exergames* de dança no perfil do estado de humor de mulheres idosas.

Outro ponto a ser considerado, neste estudo, é a forma de gamificação utilizada no protocolo experimental. A forma de jogar estimulada foi que os participantes realizassem as atividades em duplas, podendo formar até três duplas (jogando ao mesmo tempo) em um único treino e jogo, possivelmente esse modelo pode ter dado um caráter de intensa socialização durante as vivências, além de melhoras na aprendizagem motora individual. Já foi demonstrado que os *Exergames* realizados em grupo auxiliam na produção de sentimentos positivos, como menor sensação de solidão e depressão, ao promover interações sociais, seja na forma de programa virtual e/ou presencial pelos jogadores (KAHLBAUGH et al., 2011; LI; THENG; FOO, 2016; ROSENBERG et al., 2010).

Apesar de não ser o objetivo deste estudo, em geral, os mecanismos, que poderiam explicar os efeitos positivos do exercício físico sobre o estado de humor, estão associados ao aumento da concentração de triptofano e da síntese e liberação de serotonina em nível cerebral (CHAOULOFF, 1997; DISHMAN; O'CONNOR, 2009; WILLIAMS et al., 2006).

Em termos práticos, um estudo que teve como meta avaliar o efeito agudo de jogos ativos no *Xbox Kinect* sobre o humor de idosos não foram encontrados diferenças significantes nos estados de humor, comparando o grupo exercício e controle (que assistiu filmes), porém foram identificados reduções significativas entre os sujeitos nas seguintes subescalas do POMS: tensão-ansiedade, depressão e perturbação total do humor, após exercício e controle, o que representa uma melhora nos estados de ânimo (MORAIS; LIMA, 2019).

Uma meta-análise realizada por Morais et al., (2017), que avaliou os efeitos dos *Exergames* sobre o estado de humor e a capacidade funcional de idosos, identificou que as pesquisas estavam mais focadas em populações com condições clínicas específicas e menos em estabelecer o perfil de idosos saudáveis (KAHLBAUGH et al., 2011; LI; THENG; FOO, 2016; MHATRE et al., 2013; RENDON et al., 2012; RUSSONIELLO et al., 2009; WI; KANG; JANG, 2013). Foi o caso do presente estudo, o que, de certa forma, ajuda a preencher essa lacuna, uma vez que foi composto por idosas aparentemente saudáveis e envolveu a avaliação dos efeitos de um programa de treinamento com *Exergames* de dança sobre o estado de humor e capacidade funcional.

Os exercícios com *Exergames* de dança têm a vantagem aumentar o gasto energético, estimular a diversão, o entretenimento e a socialização. Além disso, os autores da meta-análise observaram que a prática de exercícios físicos com *Exergames* pode colaborar na manutenção e melhora da capacidade funcional, equilíbrio postural, força muscular e mobilidade física (MORAIS et al., 2017).

No que diz respeito aos jogos de *Exergames* de dança, uma revisão sistemática demonstrou que a eficácia da intervenção baseada em tarefas motoras pode melhorar a aptidão funcional e cognitiva e o controle postural, uma vez que a dança, em geral, envolve a realização de múltiplas tarefas (com dupla tarefa motora e cognitiva) portanto, é uma atividade que envolve processos simultâneos que requerem orientação espacial, coordenação motora, equilíbrio e controle postural, resistência física e muscular e propriocepção. Esta é uma grande vantagem para os idosos que, com o processo de envelhecimento, perdem essa capacidade devido ao desuso físico e motor (MURILLO-GARCIA et al., 2020; REHFELD et al., 2018). Esse também é um dos pontos fortes do presente estudo.

Em relação à aptidão funcional, o protocolo experimental de 12 semanas (24 sessões) com *Exergames* de Dança, adotado no presente estudo, produziu efeito significativo em relação ao grupo (GE vs. GC) ou tempo na maioria das variáveis do *Senior Fitness Test*, mas sem o efeito da interação (tempo vs. grupo) em nenhuma das valências avaliadas. Como visto, as melhorias significativas foram apenas para grupo ou tempo.

Descobertas semelhantes são possíveis identificar no estudo de Adcock et al., (2020), que realizaram intervenções com Tai Chi, Dança e *Exergames* Cognitivos, por 16 semanas, com três sessões por semana (entre 30-40 minutos de duração) de exercícios domiciliares em idosas saudáveis e não encontraram melhora significativa na aptidão funcional. A principal diferença em relação ao estudo ora desenvolvido é que o programa foi supervisionado por profissional especializado. Isso pode fazer uma grande diferença nos resultados e no sucesso da intervenção.

Por outro lado, outros estudos demonstram melhorias dos *Exergames* nas variáveis de aptidão funcional de idosos (MORAIS et al., 2017). No presente estudo, a bateria do *Senior Fitness Test* foi utilizada para avaliar a aptidão funcional de idosas após um programa de exercícios com *Exergames* de dança. Essa bateria, devido a testes que visam a detecção precoce do declínio nas funções físicas de idosos e usada em ambientes clínicos, pode não ter sido capaz de detectar alterações em idosos saudáveis ou com alto desempenho físico e diferenças sutis devido aos efeitos teto, mesmo sendo indicada pelos autores para a população de idosos saudáveis/independentes que vivem em comunidade (ADCOCK et al., 2020c; RIKLI; JONES, 1999).

Embora essa bateria de testes seja vantajosa pelo custo e facilidade de aplicação, outros métodos de avaliação podem ser usados em estudos futuros para detectar mudanças na aptidão funcional com ajustes mais precisos e sutis. Ainda, vale destacar as características do treinamento em relação ao tempo, duração e frequência e tipo de atividade (*Exergames*). Estudos têm apontado que *Exergames*, em geral, se caracterizam como atividades de intensidade leve a moderada e não impõem sobrecarga física e/ou mental, a fim de colaborar na redução do quadro depressivo e na melhoria da qualidade de vida (KAPPEN; MIRZABABAEI; NACKE, 2019b; RODRIGUES et al., 2018).

Esses achados vão ao encontro do presente estudo, no qual o jogo *exergame Dance Central* se mostrou uma atividade percebida como de intensidade leve a moderada pelos voluntários do presente estudo. Assim, níveis de intensidade de exercício físicos mais elevados são necessários para alcance de adaptações físicas nos componentes avaliados.

Por fim, deve-se destacar que existe uma grande heterogeneidade na literatura de estudos realizados com treinamento com *Exergames* e idosos. Isso torna as comparações possíveis difíceis. Alguns estudos avaliaram o efeito da caminhada, corrida, ciclismo e esportes; outros, efeitos da prática no desempenho de tarefas cognitivas e físicas; e outros, o desempenho de tarefas motoras complexas e específicas (MORAIS et al., 2017). Este fato limita as possíveis comparações entre os estudos e a extrapolação dos achados, visto que existem divergências nos benefícios decorrentes desse tipo de treinamento e atividades.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

9.1 LIMITAÇÕES DO ESTUDO E PONTOS FORTES

O presente estudo seguiu protocolos para garantir a qualidade das evidências científicas aqui apresentadas, fez o uso de instrumentos e medidas confiáveis, validadas e amplamente utilizadas na literatura científica.

No entanto, algumas limitações devem ser aqui elencadas, como a não randomização e pareamento da amostra, não cegamento dos avaliadores, avaliação por meio de questionários, visto que são instrumentos subjetivos e geralmente menos precisos quando comparados às medidas objetivas e requerem amostras maiores, os resultados dos testes de desempenho físico, os quais podem ter sofrido vieses motivacionais na realização das atividades, a intensidade do exercício não foram monitoradas por marcadores de intensidade clássicos como o consumo máximo de oxigênio e a frequência cardíaca; o custo dos equipamentos e a baixa (ou não) habilidade com as tecnologias dos idosos também devem ser destacados.

No que tange ao controle de fatores externos, fez-se o uso de recomendações/orientações sobre o não engajamento em atividades físicas regulares durante o estudo.

O ponto forte é que se estudou o efeito crônico em um público para o qual é mais difícil manter a adesão em programas de treinamento, ainda mais naqueles que envolvem o uso de tecnologia, que fazem cada vez mais parte do cotidiano das pessoas, na forma de soluções e prevenção em saúde. A prática de *Exergames* pode ser muito educacional e inclusiva a esse respeito. Além disso, a aplicação do procedimento em um ambiente coletivo, acessível, e que permite a socialização, é um ponto forte, ainda, podendo ser uma recomendação para outros programas de grupos comunitários para idosos.

9.2 CONCLUSÕES

Conclui-se que doze semanas de treinamento com *exergame* de dança (*Dance Central*), duas vezes por semana, com duração de 50 min (aquecimento, parte principal e desaquecimento), de intensidade leve a moderada, foram suficientes para promover melhoras no estado de humor de idosas destreinadas e supostamente saudáveis, apenas com exceção ao domínio vigor. Vale ressaltar que o tamanho do efeito sobre o estado de humor observado no presente estudo foi de pequeno a moderado, após o protocolo experimental, e que a atividade com *Exergame* de dança manteve a afetividade e divertimento.

Isto aponta para possíveis efeitos clínicos interessantes nos transtornos de humor com o uso de *Exergame* com jogo de dança que, além da atividade física, envolve diversão e socialização, aspectos muito importantes para os idosos. Na aptidão funcional, não houve interação significativa. Desta forma, o presente protocolo experimental pode ser uma alternativa para melhorar o estado de humor de mulheres idosas e até mesmo atuar na prevenção de quadros de ansiedade e depressão que precisam ser estudados com maior profundidade.

9.3 APLICAÇÕES PRÁTICAS E IMPLICAÇÕES FUTURAS

A utilização do *console Xbox Kinect* e do *game Dance Central* pode ser uma tecnologia interessante e alternativa à prática de atividades físicas para idosos em grupos comunitários. Além dos efeitos físicos, têm-se os efeitos positivos da socialização e da diversão proporcionados pela estratégia, que podem impactar positivamente no humor das mulheres idosas, para as quais o diagnóstico de ansiedade e depressão é maior.

No entanto, as possíveis limitações são a acessibilidade financeira e as barreiras devido à educação tecnológica insuficiente na utilização de estratégias dessa natureza, que, isoladamente, podem gerar ansiedade neste público, e que têm sido pensadas e voltadas para crianças e jovens. Estes achados são relevantes, sendo considerado o atual contexto da pandemia da Covid-19. No entanto, pesquisas futuras devem ser encorajadas para compreender melhor questões como efeitos do *Xbox Kinect Dance Central* em homens e mulheres, em ambientes domésticos e laboratorial, atividades em grupo ou individual.

REFERÊNCIAS

- ABDO, C. H. Aspectos relevantes da depressão na disfunção sexual. **Rev Bras Med**, p. 12–15, 2011.
- ABELLAN VAN KAN, G. et al. Gait speed at usual pace as a predictor of adverse outcomes in community-dwelling older people an International Academy on Nutrition and Aging (IANA) task force. **Journal of Nutrition, Health and Aging**, v. 13, n. 10, p. 881–889, 2009.
- ADCOCK, M. et al. A usability study of a multicomponent video game-based training for older adults. **European Review of Aging and Physical Activity**, v. 17, n. 1, p. 1–15, 11 jan. 2020a.
- ADCOCK, M. et al. Effects of an In-home Multicomponent Exergame Training on Physical Functions, Cognition, and Brain Volume of Older Adults: A Randomized Controlled Trial. **Frontiers in Medicine**, v. 6, 28 jan. 2020b.
- ADCOCK, M. et al. Effects of an In-home Multicomponent Exergame Training on Physical Functions, Cognition, and Brain Volume of Older Adults: A Randomized Controlled Trial. **Frontiers in Medicine**, v. 6, p. 321, 28 jan. 2020c.
- AGMON, M. et al. A pilot study of Wii Fit exergames to improve balance in older adults. **Journal of Geriatric Physical Therapy**, v. 34, n. 4, p. 161–167, out. 2011.
- ALMEIDA, O. P.; ALMEIDA, S. A. Confiabilidade da versão brasileira da Escala de Depressão em Geriatria (GDS) Versão Reduzida. **Arq Neuropsiquiatr**, v. 57, n. B, p. 421–426, 1999.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2014.
- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders**. 22 maio 2013.
- ANDERSON-HANLEY, C. et al. Social facilitation in virtual reality-enhanced exercise: Competitiveness moderates exercise effort of older adults. **Clinical Interventions in Aging**, v. 6, n. 1, p. 275–280, 2011.
- ARAÚJO, K. et al. Resistance exercise improves anxiety and depression in middle-age women. **Journal of Physical Education (Maringá)**, v. 28, n. 1, p. 1–6, 2017.
- ARAÚJO, S. R. C.; MELLO, M. T.; LEITE, J. R. Anxiety disorders and physical exercise. **Rev Bras Psiquiatr**, v. 29, n. 2, p. 164–171, 2007.
- BACHA, J. M. R. et al. Effects of Kinect Adventures Games Versus Conventional Physical Therapy on Postural Control in Elderly People: A Randomized Controlled Trial. **Games for Health Journal**, v. 7, n. 1, p. 24–36, 1 fev. 2018.
- BARACHO, A. F. DE O.; GRIPP, F. J.; LIMA, M. R. Os exergames e a educação física escolar na cultura digital. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 34, n. 1, p. 111–126, mar. 2012.

- BATENI, H. Changes in balance in older adults based on use of physical therapy vs the Wii Fit gaming system: A preliminary study. **Physiotherapy (United Kingdom)**, v. 98, n. 3, p. 211–216, set. 2012.
- BEN-SADOON, G. et al. Physical and Cognitive Stimulation Using an Exergame in Subjects with Normal Aging, Mild and Moderate Cognitive Impairment. **Journal of Alzheimer's Disease**, v. 53, n. 4, p. 1299–1314, 1 jan. 2016.
- BENEDETTI, T. B. et al. Reprodutibilidade e validade do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ) em homens idosos. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 13, n. 1, p. 11–16, jan. 2007.
- BENEDETTI, T. B.; MAZO, G. Z.; BARROS, M. V. G. Aplicação do Questionário Internacional de Atividades Físicas para avaliação do nível de atividades físicas de mulheres idosas: validade concorrente e reprodutibilidade teste-reteste. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 12, n. 1, p. 25–34, 28 abr. 2004.
- BERGER, B. G.; MOTL, R. W. Exercise and mood: A selective review and synthesis of research employing the profile of mood states. **Journal of Applied Sport Psychology**, v. 12, n. 1, p. 69–92, 1 mar. 2000.
- BERTOLUCCI, P. H. F. et al. O Mini-Exame do Estado Mental em uma população geral: impacto da escolaridade. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 52, n. 1, p. 01–07, mar. 1994.
- BIAGGIO, A. M. B.; NATALFCIO, L.; SPIELBERGER, C. D. Desenvolvimento da forma experimental em português do Inventário de Ansiedade Traço-Estado (IDATE)*, de Spielberger. **Arquivos Brasileiros de Psicologia Aplicada**, v. 29, n. 3, p. 31–44, 1977.
- BIERYLA, K. A. Xbox Kinect training to improve clinical measures of balance in older adults: a pilot study. **Aging Clinical and Experimental Research**, v. 28, n. 3, p. 451–457, 1 jun. 2016.
- BOJ, C. et al. Video games and outdoor physical activity for the elderly: Applications of the HybridPLAY technology. **Applied Sciences (Switzerland)**, v. 8, n. 10, 14 out. 2018.
- BORG, G. Perceived exertion as an indicator of somatic stress. **Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine**, v. 2, n. 2, p. 92–98, 1970.
- BOWER, K. J. et al. Clinical feasibility of the Nintendo Wii™ for balance training post-stroke: A phase II randomized controlled trial in an inpatient setting. **Clinical Rehabilitation**, v. 28, n. 9, p. 912–923, 2014.
- BRAMI, C.; TRIVALLE, C.; MAILLOT, P. Feasibility and interest of exergame training for Alzheimer patients in long-term care. **NPG Neurologie - Psychiatrie - Geriatrie**, v. 18, n. 106, p. 235–244, 1 ago. 2018.
- BRASIL. VIGITEL BRASIL 2010 VIGILÂNCIA DE FATORES DE RISCO E PROTEÇÃO PARA DOENÇAS CRÔNICAS POR INQUÉRITO TELEFÔNICO. p. 1–152, 2011.
- BRASIL. EMENDA CONSTITUCIONAL Nº 103 - EMENDA CONSTITUCIONAL Nº

103 - DOU - Imprensa Nacional. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/emenda-constitucional-n-103-227649622>>. Acesso em: 28 ago. 2021.

BRAUNER, P.; ZIEFLE, M. Exergames for Elderly in Ambient Assisted Living Environments-Determinants for performance and technology acceptance. 2014.

BRITO, L. B. B. et al. Ability to sit and rise from the floor as a predictor of all-cause mortality. **European Journal of Preventive Cardiology**, v. 21, n. 7, p. 892–898, 2014.

BRUCKI, S. M. D. et al. Suggestions for utilization of the mini-mental state examination in Brazil. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 61, n. 3 B, p. 777–781, 2003.

BRUIN, E. et al. Einsatz der virtuellen realität für das training der motorischen kontrolle bei älteren. einige theoretische überlegungen. **Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie**, v. 43, n. 4, p. 229–234, 28 jul. 2010.

BULL, F. C. et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. **British Journal of Sports Medicine**, v. 54, n. 24, p. 1451–1462, 1 dez. 2020.

CAMPELO, A. M.; KATZ, L. Older adults' perceptions of the usefulness of technologies for engaging in physical activity: Using focus groups to explore physical literacy. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 4, 2 fev. 2020.

CASSOU, A. C. N. et al. Barriers to physical activity among Brazilian elderly women from different socioeconomic status: A focus-group study. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 8, n. 1, p. 126–132, 2011.

CHANG, P. C. et al. Association between television viewing and the risk of metabolic syndrome in a community-based population. **BMC Public Health**, v. 8, 2008.

CHAO, Y. Y. et al. The feasibility of an intervention combining self-efficacy theory and Wii Fit exergames in assisted living residents: A pilot study. **Geriatric Nursing**, v. 34, n. 5, p. 377–382, set. 2013.

CHAO, Y. Y. et al. The Feasibility of an Exergaming Program in Underserved Older African Americans. **Western Journal of Nursing Research**, v. 40, n. 6, p. 815–833, 1 jun. 2018.

CHAOULOFF, F. **Effects of acute physical exercise on central serotonergic systems.** *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Anais...Lippincott Williams and Wilkins, 1997Disponível em: </record/1997-02209-002>. Acesso em: 24 mar. 2021

CHIANG, I. T.; TSAI, J. C.; CHEN, S. T. **Using Xbox 360 kinect games on enhancing visual performance skills on institutionalized older adults with wheelchairs.** Proceedings 2012 4th IEEE International Conference on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning, DIGITEL 2012. **Anais...**2012

CHIEN, M. Y.; KUO, H. K.; WU, Y. T. Sarcopenia, cardiopulmonary fitness, and physical disability in community-dwelling elderly people. **Physical Therapy**, v. 90, n. 9, p. 1277–1287, set. 2010.

CHOI, S. D. et al. Exergame technology and interactive interventions for elderly fall prevention: A systematic literature review. **Applied Ergonomics**, v. 65, p. 570–581, 1 nov. 2017.

COHEN, J. Statistical Power Analysis. **Current Directions in Psychological Science**, v. 1, n. 3, p. 98–101, 24 jun. 1992.

COHEN, J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. 2013.

DISHMAN, R. K.; O'CONNOR, P. J. Lessons in exercise neurobiology: The case of endorphins. **Mental Health and Physical Activity**, v. 2, n. 1, p. 4–9, jun. 2009.

DOCKX, K. et al. Fall-Prone Older People's Attitudes towards the Use of Virtual Reality Technology for Fall Prevention. **Gerontology**, v. 63, n. 6, p. 590–598, 1 out. 2017.

DOHERTY, T. J. Invited review: Aging and sarcopenia. **Journal of Applied Physiology**, v. 95, n. 4, p. 1717–1727, 1 out. 2003.

DONATH, L. et al. Leg and trunk muscle coordination and postural sway during increasingly difficult standing balance tasks in young and older adults. **Maturitas**, v. 91, p. 60–68, 1 set. 2016.

DUNSTAN, D. W.; OWEN, N. New exercise prescription. Don't just sit there: Stand up and move more, more often. **Archives of Internal Medicine**, v. 172, n. 6, p. 500–501, 26 mar. 2012.

DZIECHCIAŻ, M.; FILIP, R. Biological psychological and social determinants of old age: Bio-psycho-social aspects of human aging. **Annals of Agricultural and Environmental Medicine**, v. 21, n. 4, p. 835–838, 2014.

FARO VIANA, M.; ALMEIDA, P.; SANTOS, R. C. Adaptação portuguesa da versão reduzida do Perfil de Estados de Humor – POMS. **Análise Psicológica**, v. 19, n. 1, p. 77–92, 7 dez. 2012.

FAUL, F. et al. G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. **Behavior Research Methods**, v. 39, n. 2, p. 175–191, 2007.

FERRAZ, D. D. et al. The Effects of Functional Training, Bicycle Exercise, and Exergaming on Walking Capacity of Elderly Patients With Parkinson Disease: A Pilot Randomized Controlled Single-blinded Trial. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 99, n. 5, p. 826–833, 1 maio 2018.

FOLSTEIN, M. F.; FOLSTEIN, S. E.; MCHUGH, P. R. "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. **Journal of Psychiatric Research**, v. 12, n. 3, p. 189–198, 1975.

FORSMAN, A. K.; SCHIERENBECK, I.; WAHLBECK, K. Psychosocial interventions for the prevention of depression in older adults: Systematic review and meta-analysis. **Journal of Aging and Health**, v. 23, n. 3, p. 387–416, abr. 2011.

FREITAS, E. V. DE et al. Tratado de geriatria e gerontologia. 2014.

FRONTERA, W. R. Physiologic Changes of the Musculoskeletal System with Aging: A Brief Review. **Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America**, v. 28, n. 4, p. 705–711, 1 nov. 2017.

GALLARDO-MEZA, C. et al. Effects of 4 Weeks of Active Exergames Training on Muscular Fitness in Elderly Women. **Journal of Strength and Conditioning Research**, p. 1–6, 2020.

GARBER, C. E. et al. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 43, n. 7, p. 1334–1359, jul. 2011.

GARCIA, J. A. et al. A Bespoke Kinect Stepping Exergame for Improving Physical and Cognitive Function in Older People: A Pilot Study. **Games for Health Journal**, v. 5, n. 6, p. 382–388, 1 dez. 2016.

GOMES, G. C. V. et al. Feasibility, safety, acceptability, and functional outcomes of playing Nintendo Wii Fit Plus™ for frail older adults: A randomized feasibility clinical trial. **Maturitas**, v. 118, p. 20–28, 1 dez. 2018.

GOMES, I. S.; MAFRA, S. C. T. As práticas dos centros comunitários para idosos e a promoção do envelhecimento ativo: uma revisão sistemática. **Serviço Social em Revista**, v. 23, n. 1, p. 24–40, 8 set. 2020.

GRAEFF, F. G. et al. Neurobiologia das doenças mentais. 1999.

GRAVES, L. E. F. et al. The physiological cost and enjoyment of Wii fit in adolescents, young adults, and older adults. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 7, n. 3, p. 393–401, 2010.

GREENLUND, L. J. S.; NAIR, K. S. Sarcopenia - Consequences, mechanisms, and potential therapies. **Mechanisms of Ageing and Development**, v. 124, n. 3, p. 287–299, 1 mar. 2003.

GUIMARÃES A V; MENEGHINI, V.; BARBOSA, A. R. Exergaming-based exercise program for people aged 50 years or older. **Rev Bras Ativ Fís Saúd**, v. 21, n. 3, p. 280–284, 2016.

GUIMARÃES, J. M. N.; FARINATTI, P. T. V. Análise descritiva de variáveis teoricamente associadas ao risco de quedas em mulheres idosas. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 11, n. 5, p. 2005, set. 2005.

GURALNIK, J. M. et al. Lower extremity function and subsequent disability: Consistency across studies, predictive models, and value of gait speed alone compared with the short physical performance battery. **Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 55, n. 4, p. 221–231, 1 abr. 2000.

HARDY, C. J.; REJESKI, W. J. Not What, But How One Feels: The Measurement of Affect

During Exercise. **Journal Of Sport & Exercise Psychology**, v. 11, n. 3, p. 304–317, 1989.

HARMONIX MUSIC SYSTEMS. **Dance Central | Harmonix Music Systems, Inc.**
Disponível em: <<https://www.dancecentral.com/>>. Acesso em: 2 maio. 2021.

HARRINGTON, C. N. et al. **Assessing older adults' usability challenges using Kinect-based exergames**. Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics). **Anais...**Springer Verlag, 2015

HASKELL, W. L. et al. Physical activity and public health: Updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 39, n. 8, p. 1423–1434, ago. 2007a.

HASKELL, W. L. et al. Physical activity and public health: Updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. **Circulation**, v. 116, n. 9, p. 1081–1093, ago. 2007b.

HUANG, H. C. et al. Can using exergames improve physical fitness? A 12-week randomized controlled trial. **Computers in Human Behavior**, v. 70, p. 310–316, 1 maio 2017.

IBGE. **Censo Demográfico2010: Características da populaçãoe dos domicílios**. [s.l.: s.n.].

JANSSEN, I. Influence of sarcopenia on the development of physical disability: The cardiovascular health study. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 54, n. 1, p. 56–62, jan. 2006.

JAYAKODY, K.; GUNADASA, S.; HOSKER, C. Exercise for anxiety disorders: Systematic review. **British Journal of Sports Medicine**, v. 48, n. 3, p. 187–196, fev. 2014.

JOHNSON, C. D. Therapeutic recreation treats depression in the elderly. **Home Health Care Services Quarterly**, v. 18, n. 2, p. 79–90, 23 maio 2000.

JONES, C. J.; RIKLI, R. E.; BEAM, W. C. A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 70, n. 2, p. 113–119, 1 jun. 1999.

JORDÃO NETTO, A. *A Gerontologia Básica*. 1997.

JORGENSEN, M. G. et al. Efficacy of nintendo wii training on mechanical leg muscle function and postural balance in community-dwelling older adults: A randomized controlled trial. **Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 68, n. 7, p. 845–852, jul. 2013.

KAHLBAUGH, P. E. et al. Effects of Playing Wii on Well-Being in the Elderly: Physical Activity, Loneliness, and Mood. **Activities, Adaptation and Aging**, v. 35, n. 4, p. 331–344, out. 2011.

KAPPEN, D. L.; MIRZA-BABAEI, P.; NACKE, L. E. Older Adults' Physical Activity and Exergames: A Systematic Review. **International Journal of Human-Computer Interaction**, v. 35, n. 2, 2019a.

KAPPEN, D. L.; MIRZA-BABAEI, P.; NACKE, L. E. Older Adults' Physical Activity and Exergames: A Systematic Review. **International Journal of Human-Computer Interaction**, v. 35, n. 2, p. 140–167, 20 jan. 2019b.

KATAJAPUU, N. et al. **Benefits of exergame exercise on physical functioning of elderly people**. 8th IEEE International Conference on Cognitive Infocommunications, CogInfoCom 2017 - Proceedings. **Anais...Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.**, 2 jul. 2017Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/document/8268221/>>. Acesso em: 7 abr. 2020

KENDZIERSKI, D.; DECARLO, K. J. Physical activity enjoyment scale: two validation studies. **J Sport Exer Psychol.**, v. 13, n. 1, p. 50–64, 1991.

KEOGH, J. W. L. et al. Physical benefits of dancing for healthy older adults: A review. **Journal of Aging and Physical Activity**, v. 17, n. 4, p. 479–500, 1 out. 2009.

KEOGH, J. W. L. et al. Physical and psychosocial function in residential aged-care elders: Effect of Nintendo Wii Sports games. **Journal of Aging and Physical Activity**, v. 22, n. 2, p. 235–244, 2014.

KIRK, A. et al. An exploratory study examining the appropriateness and potential benefit of the nintendo wii as a physical activity tool in adults aged ≥ 55 years. **Interacting with Computers**, v. 25, n. 1, p. 102–114, jan. 2013.

KRUG, R. DE R.; LOPES, M. A.; MAZO, G. Z. Barreiras e facilitadores para a prática da atividade física de longevas inativas fisicamente. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 21, n. 1, p. 57–64, 2015.

LEE, S. et al. The Psychological Effects of Playing Exergames: A Systematic Review. **Cyberpsychology, behavior and social networking**, v. 20, n. 9, p. 513–532, 1 set. 2017a.

LEE, Y. et al. Virtual reality training with three-dimensional video games improves postural balance and lower extremity strength in community-dwelling older adults. **Journal of Aging and Physical Activity**, v. 25, n. 4, p. 621–627, 1 out. 2017b.

LI, J. et al. Exergames vs. traditional exercise: investigating the influencing mechanism of platform effect on subthreshold depression among older adults. **Aging and Mental Health**, v. 22, n. 12, p. 1634–1641, 2 dez. 2018.

LI, J.; THENG, Y.-L.; FOO, S. Exergames for Older Adults with Subthreshold Depression: Does Higher Playfulness Lead to Better Improvement in Depression? **Games for Health Journal**, v. 5, n. 3, p. 175–182, 1 jun. 2016.

LIEBERMAN, D. A. et al. The power of play: innovations in getting active summit 2011. **Circulation**, v. 123, n. 21, p. 2507–2516, 2011.

LOPES, M. A. et al. Barreiras que influenciaram a não adoção de atividade física por longevas. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 38, n. 1, p. 76–83, 2016.

MACIEL, M. G. Atividade física e funcionalidade do idoso. **Motriz. Revista de Educação Física. UNESP**, v. 16, p. 1024–1032, 2010.

- MAEDA, K. et al. Sarcopenia Is Highly Prevalent in Older Medical Patients with Mobility Limitation: Comparisons According to Ambulatory Status. **Nutrition in Clinical Practice**, v. 32, n. 1, p. 110–115, 1 fev. 2017.
- MAILLOT, P.; PERROT, A.; HARTLEY, A. Effects of interactive physical-activity video-game training on physical and cognitive function in older adults. **Psychology and Aging**, v. 27, n. 3, p. 589–600, 2012.
- MANCINI, M.; HORAK, F. B. The relevance of clinical balance assessment tools to differentiate balance deficits. **European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine**, v. 46, n. 2, p. 239–248, jun. 2010.
- MANGER, T. A.; MOTTA, R. W. The impact of an exercise program on posttraumatic stress disorder, anxiety, and depression. **International Journal of Emergency Mental Health**, v. 7, n. 1, p. 49–87, 1 dez. 2005.
- MANINI, T. M.; CLARK, B. C. Dynapenia and aging: An update. **Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 67 A, n. 1, p. 28–40, jan. 2012.
- MARTINS, A. C. et al. Effects of A “Modified” Otago Exercise Program on the Functional Abilities and Social Participation of Older Adults Living in the Community—The AGA@4life Model. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 4, p. 1258, 15 fev. 2020.
- MATSUDO, S. M. et al. Evolution of neuromotor profile and functional capacity of physically active women according to chronological age. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 9, n. 6, p. 365–387, 2003.
- MATSUDO, S. M. M. **Avaliação do Idoso: Física e Funcional**. 3ª ed. [s.l.: s.n.].
- MATSUDO, S. M.; MATSUDO, V. K. R.; BARROS NETO, T. L. Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. **Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física**, v. 8, n. 4, p. 21–32, 24 abr. 2000.
- MCNAIR; M., D. Profile of mood states. **Educational and industrial testing service**, 1992.
- MELLO, E.; TEIXEIRA, M. B. DEPRESSÃO EM IDOSOS. **Revista Saúde-UNG-Ser**, v. 5, n. 1, p. 42–53, 2011.
- MERRIMAN, N. A. et al. Acceptability of a custom-designed game, CityQuest, aimed at improving balance confidence and spatial cognition in fall-prone and healthy older adults. **Behaviour and Information Technology**, v. 37, n. 6, p. 538–557, 3 jun. 2018.
- MHATRE, P. V. et al. Wii Fit Balance Board Playing Improves Balance and Gait in Parkinson Disease. **PM and R**, v. 5, n. 9, p. 769–777, 2013.
- MICROSOFT. **Kinect sensor**. [s.l.: s.n.].
- MICROSOFT. **Jogos Xbox 360 | Xbox**. Disponível em: <<https://www.xbox.com/pt->

BR/games/xbox-360?xr=shellnav>. Acesso em: 15 abr. 2020.

MOCHCOVITCH, M. D. et al. The effects of regular physical activity on anxiety symptoms in healthy older adults: A systematic review. **Revista Brasileira de Psiquiatria**, v. 38, n. 3, p. 255–261, 1 jul. 2016.

MONTEIRO-JUNIOR, R. S. et al. Wii-Workouts on Chronic Pain, Physical Capabilities and Mood of Older Women: A Randomized Controlled Double Blind Trial. **CNS & Neurological Disorders -Drug Targets**, v. 14, n. 9, p. 1–8, 2015.

MONTERO-ALIÁ, P. et al. Study protocol of a randomized clinical trial evaluating the effectiveness of a primary care intervention using the Nintendo™ Wii console to improve balance and decrease falls in the elderly Physical functioning, physical health and activity. **BMC Geriatrics**, v. 16, n. 1, p. 8, 12 jan. 2016.

MORAES, E. N. DE; MARINO, M. C. DE A.; SANTOS, R. R. Principais síndromes geriátricas. **Rev Med Minas Gerais**, v. 20, n. 1, p. 54–66, 2010.

MORAIS, M. et al. Efeito de video games ativos sobre a capacidade funcional e o humor de idosos: revisão sistemática e meta-análise. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 22, n. 6, p. 523–532, 2017.

MORAIS, M.; LIMA, B. Acute Effect of Xbox Exercise on Mood States in Older Adults. **Taylor & Francis**, v. 44, n. 2, p. 146–156, 2 abr. 2019.

MOREY, M. C.; PIEPER, C. F.; CORNONI-HUNTLEY, J. Physical fitness and functional limitations in community-dwelling older adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 30, n. 5, p. 715–723, 1998.

MORRISON, S. et al. Supervised Balance Training and Wii Fit–Based Exercises Lower Falls Risk in Older Adults With Type 2 Diabetes. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 19, n. 2, p. 185.e7-185.e13, 1 fev. 2018.

MUÑOZ, J. E. et al. **Artículo Original Exergames: una herramienta tecnológica para la actividad física.** [s.l.: s.n.].

MURILLO-GARCIA, A. et al. Effect of dance therapies on motor-cognitive dual-task performance in middle-aged and older adults: a systematic review and meta-analysis. **Disability and Rehabilitation**, 2020.

NAGI, S. Z. Some conceptual issues in disability and rehabilitation. In: SUSSMAN, M. B.; WASHINGTON, D. C. (Eds.). . **Sociology and Rehabilitation.** [s.l.] American Sociological Association, 1965.

NAGI, S. Z. Model for disability and disability prevention. In: POPE, A. M. . T. (Ed.). . **Disability in America: Toward a National Agenda for Prevettion.** National Academy Pr... ed. [s.l.: s.n.]. p. 76–104.

NAKANO, M. M. **Versão Brasileira da Short Physical Performance Battery -Sppb: Adaptação Cultural e Estudo da Confiabilidade.** [s.l.] [s.n.], 2007.

NASCIMENTO, A. M. DO et al. Experiência subjetiva de idosas durante exercício em ambiente virtual. **Motriz**, v. 19, n. 3, p. 68–75, 2013.

NAWAZ, A. et al. **An exergame concept for improving balance in elderly people**. Communications in Computer and Information Science. **Anais...**Springer Verlag, 2015

NEUMANN, S. et al. Effects of an Exergame Software for Older Adults on Fitness, Activities of Daily Living Performance, and Quality of Life. **Games for Health Journal**, v. 7, n. 5, p. 341–346, 1 out. 2018.

NINTENDO. **Nintendo**. Disponível em: <<https://www.nintendo.pt/Pesquisar/Pesquisa-299117.html?f=147394-11-75>>. Acesso em: 15 abr. 2020.

NONATO, M. A. Z. .; SOUZA, M. J. **Ceviti: 10 anos de trajetória histórica**. DEDC Campus X ed. [s.l.: s.n.].

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. CIF: Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde. p. 1–238, 2004.

PADALA, K. P. et al. Efficacy of Wii-Fit on Static and Dynamic Balance in Community Dwelling Older Veterans: A Randomized Controlled Pilot Trial. **Journal of Aging Research**, v. 2017, 2017a.

PADALA, K. P. et al. Home-Based Exercise Program Improves Balance and Fear of Falling in Community-Dwelling Older Adults with Mild Alzheimer’s Disease: A Pilot Study. **Journal of Alzheimer’s Disease**, v. 59, n. 2, p. 565–574, 1 jan. 2017b.

PATE, R. R. Physical activity and public health. A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. **JAMA: The Journal of the American Medical Association**, v. 273, n. 5, p. 402–407, 1 fev. 1995.

PIERCE, E. F.; PATE, D. W. Mood alterations in older adults following acute exercise. **Perceptual and motor skills**, v. 79, n. 1 Pt 1, p. 191–194, 4 ago. 1994.

PISAN, Y.; MARIN, J. G.; NAVARRO, K. F. **Improving lives: Using microsoft kinect to predict the loss of balance for elderly users under cognitive load**. ACM International Conference Proceeding Series. **Anais...**2013

PUTHOFF, M. L.; NIELSEN, D. H. Relationships among impairments in lower-extremity strength and power, functional limitations, and disability in older adults. **Physical Therapy**, v. 87, n. 10, p. 1334–1347, out. 2007.

QUEIROZ, B. M. DE et al. Exergame vs. Aerobic exercise and functional fitness of older adults: A randomized controlled trial. **Journal of Physical Education and Sport**, v. 17, n. 2, p. 740–747, 2017.

REHFELD, K. et al. Dance training is superior to repetitive physical exercise in inducing brain plasticity in the elderly. **PLoS ONE**, v. 13, n. 7, p. e0196636, 1 jul. 2018.

RENDON, A. A. et al. The effect of virtual reality gaming on dynamic balance in older

adults. **Age and Ageing**, v. 41, n. 4, p. 549–552, 1 jul. 2012.

REUBEN, D. B.; SOLOMON, D. H. Assessment in Geriatrics: Of Caveats and Names. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 37, n. 6, p. 570–572, 1 jun. 1989.

RIBAS, C. G. et al. Effectiveness of exergaming in improving functional balance, fatigue and quality of life in Parkinson's disease: A pilot randomized controlled trial. **Parkinsonism and Related Disorders**, v. 38, p. 13–18, 1 maio 2017.

RICA, R. L. et al. Effects of a Kinect-based physical training program on body composition, functional fitness and depression in institutionalized older adults. **Geriatrics and Gerontology International**, v. 20, n. 3, p. 195–200, 1 mar. 2020.

RIKLI, R. E.; JONES, C. J. Development and validation of criterion-referenced clinically relevant fitness standards for maintaining physical independence in later years. **Gerontologist**, v. 53, n. 2, p. 255–267, abr. 2013a.

RIKLI, R. E.; JONES, J. C. Development and Validation of a Functional Fitness Test for Community-Residing Older Adults. **Journal of Aging and Physical Activity**, v. 7, p. 129–161, 1999.

RIKLI, R. E.; JONES, J. C. Senior Fitness Test Manual. p. 1–186, 2013b.

ROCHA, S. V. et al. A pandemia de COVID-19 e a saúde mental de idosos: possibilidades de atividade física por meio dos Exergames. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 25, p. 1–4, 29 out. 2020.

RODRIGUES-KRAUSE, J. et al. Effects of dance interventions on cardiovascular risk with ageing: Systematic review and meta-analysis. **Complementary Therapies in Medicine**, v. 29, p. 16–28, 1 dez. 2016.

RODRIGUES, E. V. et al. Effects of dance exergaming on depressive symptoms, fear of falling, and musculoskeletal function in fallers and nonfallers community-dwelling older women. **Rejuvenation Research**, v. 21, n. 6, p. 518–526, 1 dez. 2018.

ROOPCHAND-MARTIN, S. et al. Balance Training with Wii Fit Plus for Community-Dwelling Persons 60 Years and Older. **Games for Health Journal**, v. 4, n. 3, p. 247–252, 1 jun. 2015.

ROORDA, L. D. et al. Measuring Functional Limitations in Rising and Sitting Down: Development of a Questionnaire. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 77, p. 663–669, 1996.

ROSENBERG, D. et al. Exergames for subsyndromal depression in older adults: A pilot study of a novel intervention. **American Journal of Geriatric Psychiatry**, v. 18, n. 3, p. 221–226, 2010.

RUSSONIELLO, C. et al. The effectiveness of casual video games in improving mood and decreasing stress. **Journal of CyberTherapy & Rehabilitation**, v. 2, n. 1, p. 53–66, 2009.

- SADEGHI, H. et al. The effect of exergaming on knee proprioception in older men: A randomized controlled trial. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v. 69, p. 144–150, 1 mar. 2017.
- SAENZ-DE-URTURI, Z.; GARCIA-ZAPIRAIN SOTO, B. Kinect-based virtual game for the elderly that detects incorrect body postures in real time. **Sensors (Switzerland)**, v. 16, n. 5, 1 maio 2016.
- SAJID, S. et al. Novel physical activity interventions for older patients with prostate cancer on hormone therapy: A pilot randomized study. **Journal of Geriatric Oncology**, v. 7, n. 2, p. 71–80, 1 mar. 2016.
- SAMPAIO, R. F. et al. Aplicação da CIF na Prática Clínica do Fisioterapeuta. **Rev. bras. fisioter**, v. 9, n. 2, p. 129–136, 2005.
- SANTAMARÍA-GUZMÁN, K.; SALICETTI-FONSECA, A.; MONCADA-JIMÉNEZ, J. **Balance, Attention and Concentration Improvements Following an Exergame Training Program in the Elderly**. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. **Anais...**2015
- SANTOS, R. L.; VIRTUOSO JÚNIOR, J. S. CONFIABILIDADE DA VERSÃO BRASILEIRA DA ESCALA DE ATIVIDADES INSTRUMENTAIS DA VIDA DIÁRIA. **RBPS**, v. 21, n. 4, p. 290–296, 2008.
- SANTOS, S. S. C. Enfermagem Gerontológica: Reflexão sobre o processo de trabalho. **R. gaúcha Enferm.**, v. 21, n. 2, p. 76–86, 2000.
- SATO, K. et al. Improving Walking, Muscle Strength, and Balance in the Elderly with an Exergame Using Kinect: A Randomized Controlled Trial. **Games for Health Journal**, v. 4, n. 3, p. 161–167, 1 jun. 2015.
- SEARIGHT, H. R.; MONTONE, K. Profile of Mood States. In: **Encyclopedia of Personality and Individual Differences**. [s.l.] Springer International Publishing, 2017. p. 1–6.
- SHEPHARD, R. J. PAR-Q, Canadian Home Fitness Test and Exercise Screening Alternatives. **Sports Medicine**, v. 5, n. 3, p. 185–195, 7 out. 1988.
- SMITH, S. T. et al. A novel Dance Dance Revolution (DDR) system for in-home training of stepping ability: Basic parameters of system use by older adults. **British Journal of Sports Medicine**, v. 45, n. 5, p. 441–445, 1 abr. 2011.
- SOANCATL AGUILAR, V. et al. Assessing dynamic postural control during exergaming in older adults: A probabilistic approach. **Gait and Posture**, v. 60, p. 235–240, 1 fev. 2018.
- SOARES, A. V. et al. Relação entre dinapenia, sarcopenia e mobilidade funcional em idosos frágeis institucionalizados. **Medicina (Brazil)**, v. 49, n. 3, p. 195–201, 1 maio 2016.
- SOUZA, D. E.; SERRA, A. J.; SUZUKI, F. S. Physical Activity and Depression Level in Elderly. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v. 16, n. 1, p. 3–6, 2012.
- STATHOPOULOU, G. et al. Exercise interventions for mental health: A quantitative and

qualitative review. **Clinical Psychology: Science and Practice**, v. 13, n. 2, p. 179–193, 1 maio 2006.

STRAND, K. A. et al. Community-based exergaming program increases physical activity and perceived wellness in older adults. **Journal of Aging and Physical Activity**, v. 22, n. 3, p. 364–371, 1 jul. 2014.

STRASSEL, J. K. et al. A Systematic Review of the Evidence for the Effectiveness of Dance Therapy: EBSCOhost. **Alternative Therapies**, v. 17, p. 50–59, 2011.

STUDENSKI, S. et al. Interactive video dance games for healthy older adults. **Journal of Nutrition, Health and Aging**, v. 14, n. 10, p. 850–852, 23 out. 2010.

TAYLOR, L. M. et al. Activity and energy expenditure in older people playing active video Games. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 93, n. 12, p. 2281–2286, 1 dez. 2012.

UATI. **Universidade Aberta À Terceira Idade**. Disponível em: <<http://www.nuati.uneb.br/>>. Acesso em: 2 maio. 2021.

VAN DER PLOEG, H. P. et al. Sitting time and all-cause mortality risk in 222 497 Australian adults. **Archives of Internal Medicine**, v. 172, n. 6, p. 494–500, 26 mar. 2012.

VAN DIEST, M. et al. Exergames for unsupervised balance training at home: A pilot study in healthy older adults. **Gait and Posture**, v. 44, p. 161–167, 1 fev. 2016.

VANDERVOORT, A. A. Aging of the human neuromuscular system. **Muscle and Nerve**, v. 25, n. 1, p. 17–25, 1 jan. 2002.

VARAS-DIAZ, G. et al. Effect of an exergaming-based dance training paradigm on autonomic nervous system modulation in healthy older adults: A randomized controlled trial. **Journal of Aging and Physical Activity**, v. 29, n. 1, p. 1–9, 1 fev. 2021.

VELAZQUEZ, A. et al. Exergames as tools used on interventions to cope with the effects of ageing: a systematic review. **Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)**, v. 8868, p. 402–405, 2014.

VELAZQUEZ, A. et al. Adaptive exergames to support active aging: An action research study. **Pervasive and Mobile Computing**, v. 34, p. 60–78, 1 jan. 2017.

VENANCIO, R. C. D. P. et al. Effects of Senior Dance practice on the functional aspects of adults and the elderly. **Brazilian Journal of Occupational Therapy**, v. 26, n. 3, p. 668–679, 2018.

VERBRUGGE, L. M.; JETTE, A. M. The disablement process. **Social Science and Medicine**, v. 38, n. 1, p. 1–14, 1 jan. 1994.

VIRTUOSO JÚNIOR, J. S.; MENDES, E. L. .; TRIBESS, S. Envelhecimento, Saúde e Capacidade Funcional. In: MOREIRA, W. W. ET AL. (Ed.). . **Educação Física, esporte,**

saúde e educação. UFTM ed. Uberaba: [s.n.]. p. 317–332.

WARBURTON, D. E. R.; NICOL, C. W.; BREDIN, S. S. D. Health benefits of physical activity: The evidence. **CMAJ**, v. 174, n. 6, p. 801–809, 14 mar. 2006.

WI, S. Y.; KANG, J. H.; JANG, J. H. Clinical Feasibility of Exercise Game for Depression Treatment in Older Women with Osteoarthritis: a Pilot Study. **Journal of Physical Therapy Science**, v. 25, n. 2, p. 165–167, fev. 2013.

WIEMEYER, J.; KLIEM, A. Serious games in prevention and rehabilitation—a new panacea for elderly people? **European Review of Aging and Physical Activity**, v. 9, n. 1, p. 41–50, abr. 2012.

WILLIAMS, E. et al. Associations between whole-blood serotonin and subjective mood in healthy male volunteers. **Biological Psychology**, v. 71, n. 2, p. 171–174, fev. 2006.

WOEI-NI HWANG, P.; BRAUN, K. L. The effectiveness of dance interventions to improve older adults' health: A systematic literature review. **Alternative Therapies in Health and Medicine**, v. 21, n. 5, p. 64–70, 1 set. 2015.

WOLLERSHEIM, D. et al. Physical and Psychosocial Effects of Wii Video Game Use among Older Women use among older women. **International Journal of Emerging Technologies and Society**, v. 8, n. 285–98, 2010.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Disability Prevention and Rehabilitation. 1981.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Envelhecimento ativo: uma política de saúde.** [s.l.: s.n.]. v. 1

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Envelhecimento e saúde.** Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>>. Acesso em: 3 jun. 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO Guidelines on Physical Activity and Sedentary Behaviour. 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **DECADE OF HEALTHY AGEING FUNCTIONAL ABILITY INTRINSIC CAPACITY DECADE OF HEALTHY AGEING BASELINE REPORT SUMMARY.** [s.l.: s.n.].

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Mental Health and Substance Use.** Disponível em: <<https://www.who.int/teams/mental-health-and-substance-use/gender-and-women-s-mental-health>>. Acesso em: 2 maio. 2021b.

WORRALL, L. et al. The validity of functional assessments of communication and the Activity/Participation components of the ICIDH-2: Do they reflect what really happens in real-life? **Journal of Communication Disorders**, v. 35, n. 2, p. 107–137, 1 mar. 2002.

WU, P. T.; WU, W. L.; CHU, I. H. Energy expenditure and intensity in healthy young adults during exergaming. **American Journal of Health Behavior**, v. 39, n. 4, p. 557–561, 1 jul.

2015.

XU, X. et al. Improving Psychosocial Well-Being of Older Adults Through Exergaming: The Moderation Effects of Intergenerational Communication and Age Cohorts. **Games for Health Journal**, v. 5, n. 6, p. 389–397, 1 dez. 2016.

YANG, C. M. et al. Effects of Kinect exergames on balance training among community older adults: A randomized controlled trial. **Medicine**, v. 99, n. 28, p. e21228, 10 jul. 2020.

YEUNG, R. R. **The acute effects of exercise on mood state** **Journal of Psychosomatic Research** Elsevier Inc., , 1 fev. 1996.

YOUSSEF, E. F.; SHANB, A. A. E. Supervised versus home exercise training programs on functional balance in older subjects. **Malaysian Journal of Medical Sciences**, v. 23, n. 6, p. 83–93, 1 nov. 2016.

YUEN, H. K. et al. The process associated with motivation of a home-based Wii Fit exercise program among sedentary African American women with systemic lupus erythematosus. **Disability and health journal**, v. 6, n. 1, p. 63–68, 2013.

ZILIDOU, V. et al. **Investigating the effectiveness of physical training through exergames: focus on balance and aerobic protocols.** ieeexplore.ieee.org. **Anais...**2016Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7847786/>>. Acesso em: 18 abr. 2020

APÊNDICES

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O (a) senhor (a) está sendo convidado (a) a participar de uma pesquisa científica realizada por profissionais da Universidade Federal do Espírito Santo e intitulada “*PROGRAMA DE ATIVIDADE FÍSICA ORIENTADA PARA A TERCEIRA IDADE*”. Este termo de consentimento contém informações essenciais sobre a pesquisa e sobre seus direitos enquanto participante, de modo a facilitar suas decisões. Sua concordância e assinatura indicarão que o (a) senhor (a) leu e entendeu o conteúdo deste termo, que suas dúvidas foram respondidas e que o (a) senhor (a) concorda voluntariamente em participar do estudo.

JUSTIFICATIVA: Frente ao aumento da expectativa de vida no mundo e no Brasil, pesquisas que possam contribuir com o aprimoramento e conhecimento dos níveis de qualidade de vida, da saúde e da aptidão física no processo de envelhecimento, tornam-se importantes.

OBJETIVO: Avaliar a participação de pessoas idosas no Programa de Atividade Física orientada do Projeto de Extensão Idoso em Ativa Idade – UNEB/Campus X, do município de Teixeira de Freitas, BA.

DESCRIÇÃO DAS ETAPAS E PROCEDIMENTOS.

Será aplicado um questionário onde serão coletadas informações relevantes sobre seu estado de saúde e aptidão para participar de forma segura da pesquisa. Será feita a Avaliação antropométrica: a massa corporal (kg) e estatura (altura em cm). Até este momento, caso detectado algum risco ou localização de algum critério de exclusão, o mesmo será notificado, orientado e não poderá fazer parte da pesquisa. Será feita as baterias de testes de desempenho físico para idosos. O participante receberá instrução sobre como realizar o movimento, terá um tempo para se familiarizar aos testes. A primeira e a segunda etapas serão realizadas nesta ordem e em dias diferentes. Cada etapa terá duração de até 60 minutos.

RISCOS: Na realização dos testes físicos pode haver desconfortos e distúrbios associados incluindo náusea, dispneia (falta de ar), vertigem, dor muscular, lesão muscular e desmaio. Nos testes de equilíbrio pode haver sensação de desequilíbrio, descoordenação momentânea ou queda. Quanto à resposta dos questionários, pode haver constrangimentos de ordem moral, social, psicológica e/ou religiosa/espiritual; desconfortos físicos e/ou emocionais;

cansaço, saturação; acanhamentos e prejuízos de ordem emocional/psicológica durante a resposta às perguntas.

BENEFÍCIOS: Todos os participantes receberão os resultados das avaliações realizadas e terão a oportunidade de realizar testes muitas vezes restritos a ambientes clínicos e hospitalares. Além disso, os participantes receberão material informativo e instrução sobre como proceder e utilizar os dados do estudo. Por fim, os resultados alcançados poderão ser aplicados em programas de atividade física/esporte para pessoas com 60 anos ou mais e auxiliar para um maior conhecimento do processo de envelhecimento e sua interação com os níveis de força muscular e o equilíbrio postural.

No cuidado de evitar danos previsíveis, buscando minimizar a chance de algum desconforto e risco, diversas medidas preventivas serão tomadas: na triagem inicial, será aplicado questionário que permite avaliação de riscos e estado de saúde dos participantes. Além disso, será feita familiarização com os testes e realização de aquecimento com o intuito de minimizar possíveis desconfortos e ocorrências. A todo o momento o pesquisador principal dará suporte ao participante, zelando pela segurança dos testes. No entanto, a qualquer sinal ou sintoma os testes serão interrompidos imediatamente e o pesquisador principal estará sempre no local do teste para oferecer segurança, suporte e prestar auxílio caso necessário. Para minimizar os riscos em relação aos questionários as questões foram elaboradas e/ou escolhidas com cuidado e sua aplicação se dará em ambiente isolado e controlado, com o suporte do pesquisador responsável, podendo inclusive deixar de responder a qualquer pergunta que julgar necessária dentro dos questionários. Em qualquer etapa do estudo o participante terá acesso aos resultados e em caso de dúvidas, ou para relatar algum acontecimento, poderá entrar em contato com o pesquisador principal Rafaela Gomes dos Santos (*Profissional de Educação Física*), pessoalmente no local da pesquisa ou pelo contato (73) 998176961 ou ainda pelo e-mail: rafagomes.edf@gmail.com.

A participação na pesquisa é feita de maneira voluntária, não podendo o participante ser remunerado por sua participação. Não haverá despesas pessoais para o participante e qualquer despesa adicional será ressarcida. É garantida a liberdade de interromper a participação no estudo a qualquer momento, sem que isto cause qualquer prejuízo ao participante, e uma vez que o mesmo retire seu consentimento, sua participação será interrompida e o pesquisador principal não voltará a convidá-lo (a) a participar. Duas vias deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido serão impressas, assinadas e rubricadas em todas as páginas, pelo participante e pelo pesquisador principal do estudo, sendo que uma dessas vias ficará com o participante e a outra com o pesquisador principal. As informações obtidas neste estudo serão

confidenciais e serão analisadas e divulgadas em conjunto, não sendo divulgada a identificação de qualquer participante. A divulgação dos resultados acontecerá em eventos científicos e por meio de artigos científicos. Caso o participante necessite, receberá assistência imediata e integral. Em caso de dano associado ou decorrente da participação na pesquisa, causado pelos procedimentos propostos neste estudo (nexo causal comprovado), o participante terá direito legal e garantido de indenização. Todos os procedimentos propostos por este estudo foram submetidos e aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNEB – CAMPUS X.

CONSENTIMENTO DA PESSOA COMO PARTICIPANTE DA PESQUISA

Eu, _____, abaixo assino concordando em participar do estudo “*PROGRAMA DE ATIVIDADE FÍSICA ORIENTADA PARA A TERCEIRA IDADE*”, como participante. Fui devidamente informado e esclarecido pelo pesquisadora Rafaela Gomes dos Santos sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Declaro recebimento de uma via do presente termo, assinada pelo pesquisador e rubricada em todas as páginas. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade.

Assinatura do participante: _____

Local e data: _____

Eu, Rafaela Gomes dos Santos, na condição de pesquisadora principal atesto que este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido referente à pesquisa “*PROGRAMA DE ATIVIDADE FÍSICA ORIENTADA PARA A TERCEIRA IDADE*”, atende ao cumprimento das exigências contidas no item IV. 3, da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde que estabelece diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos.

Pesquisador responsável: Rafaela Gomes dos Santos

APÊNCIDE B – MANUAL/RELATO DA OFICINA DE EXERGAME DE DANÇA

A oficina de Dança em Jogos (*Exergames*), funcionou na sala 9 do terceiro pavilhão da Universidade do Estado da Bahia - UNEB, sala disponibilizada para atividades da UATI (Universidade Aberta à Terceira Idade). A mesma possui dois aparelhos de ar condicionado que ficavam ligados na temperatura de 23°C. A sala foi dividida em três espaços com o auxílio de tapetes de lona, apropriados para dançar, cada tapete foi posicionado em frente a projeção. No momento que se iniciava o treinamento, todas as luzes eram apagadas para a melhor captação do sensor do *Kinect*.

Foram utilizados três *Xbox 360*, sendo dois na versão *Slim* e um na versão 360 (foi necessário um estabilizador para ligá-lo a energia). Os mesmos foram posicionados em cima de mesas, juntamente com os demais equipamentos: *Kinect*, o projetor e o controle do *Xbox*.



Fonte: google imagens

O *Kinect* é o aparelho utilizado para captar os movimentos realizados durante a aula e foi posicionado de forma centralizada nas mesas. Utilizou-se também, três projetores, sendo dois da marca *Epson* e um da marca *Dell*. Eles foram conectados aos *Xbox* e sua projeção foi direcionada para a parede.



Fonte: Dados do autor.

Para que houvesse a sincronização entre os três *Xbox*, foram conectados uma caixa de som em apenas um dos *Xbox*. Foram criados os perfis de todas as participantes e salvo no *pen drive* (para cada *Xbox* um *pen drive*). O jogo utilizado na intervenção foi o *Dance Central 3*, um jogo de ritmo de músicas para o *Xbox 360*, atualizado no ano de 2013.



Fonte: Google imagens.



Fonte: Google imagens.



Pontuação feita a partir de acertos dos passos;



Indicação sobre o passo, se foi quase correto (o círculo fica na cor amarela) se foi bom (cor verde), perfeito (cor azul) e errado (cor vermelha);

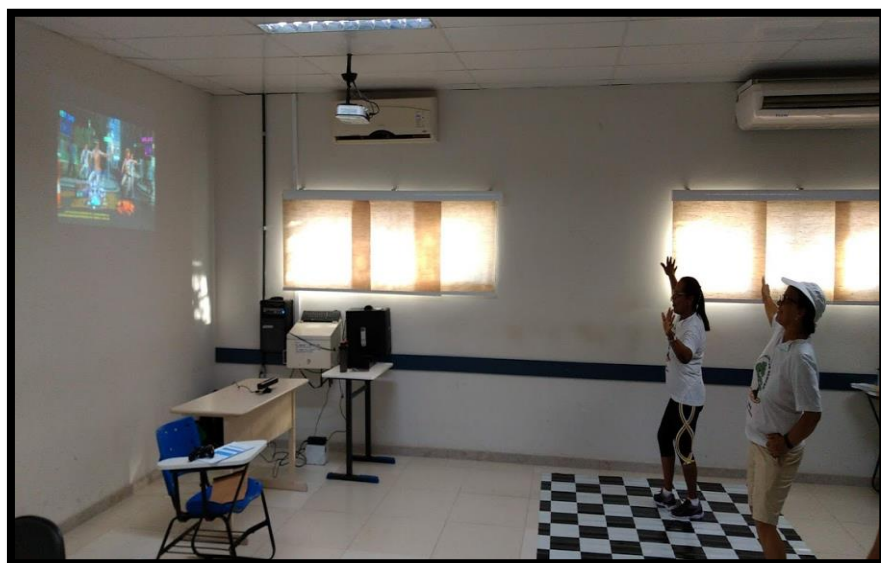


O participante dança como se estivesse em frente a um espelho, acompanhando assim o avatar.

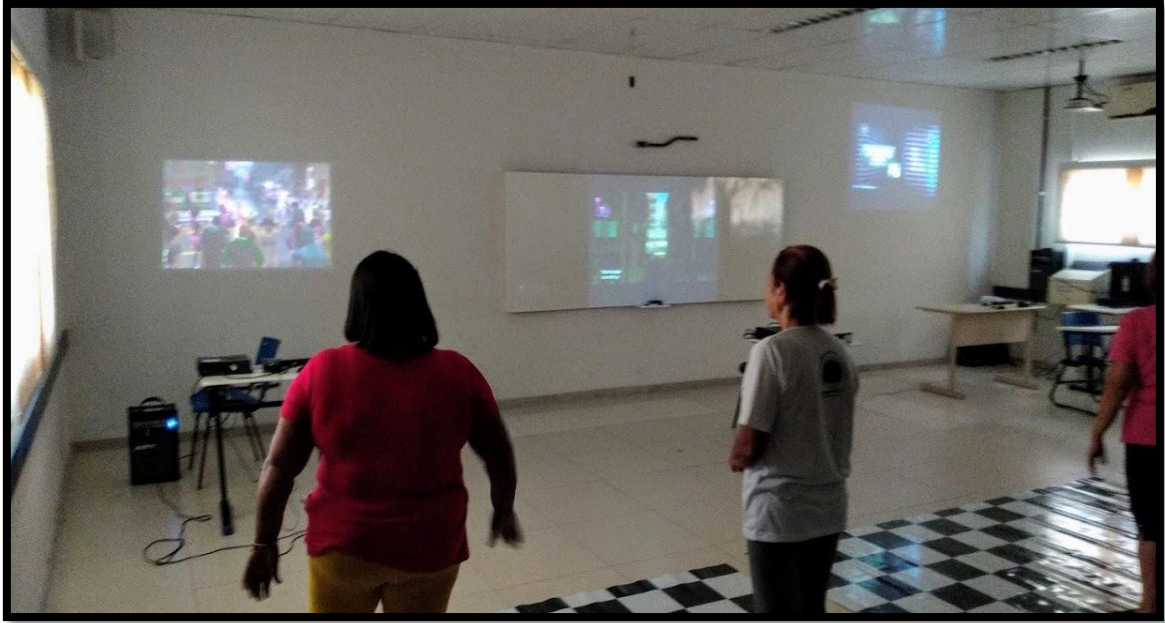
Quatro instrumentos de avaliação foram utilizados para avaliação: PSE – Percepção Subjetiva de Esforço (a cada 10 minutos), IDATE para avaliar a ansiedade-estado, Escala de Valência Afetiva e Divertimento (realizadas ao fim de cada aula) com auxílio de banners fixados na parede. Cada participante possuía um caderno de dados, neste eram anotadas as pontuações (geral, boa e perfeita) que foram feitas durante o jogo e o resultado das avaliações de cada aula. Essa avaliação é ilustrada por estrelas de um a cinco e quanto maior a quantidade de estrelas, melhor o desempenho da dupla. A duração da aula foi monitorada através de um cronometro e, fez-se os registros no diário de campo. Anotou-se a disposição das participantes nos *Xbox* e observações relevantes sobre a aula.



Fonte: Dados do autor.



Fonte: Dados do autor.



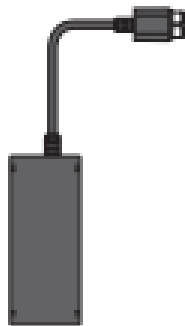
Fonte: Dados do autor.

Para cada participante da oficina foi necessário um monitor, que era responsável pelas coletas dos dados e pela organização da aula. Ao final da aula um monitor ficava responsável por agendar com as idosas os dias das coletas e passar algum aviso.

Montando o Xbox



XBOX



FONTE



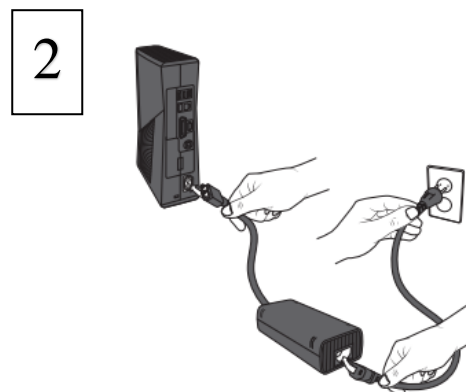
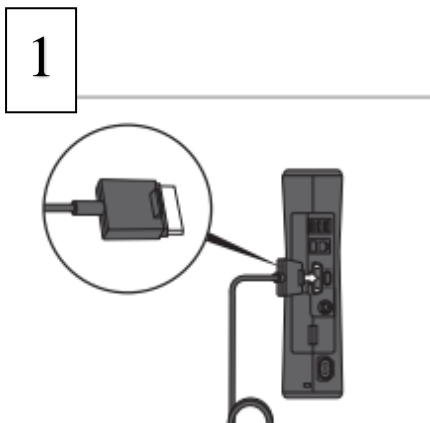
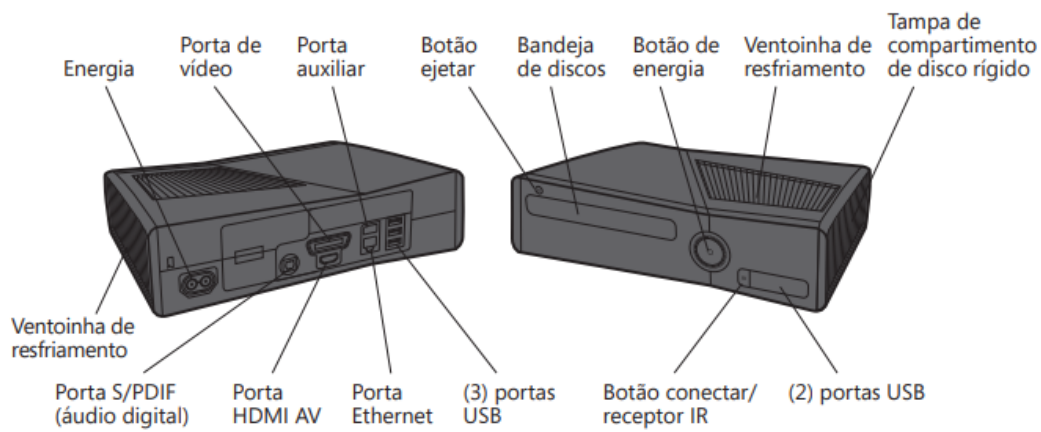
CABO DA FONTE



**CONTROLE SEM FIO
E PILHA AA**



Fonte: Dados do autor.



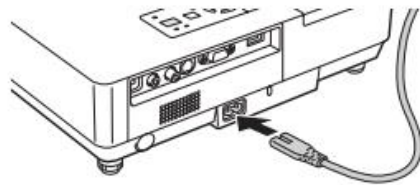
1 – Ligue o cabo HDMI no projetor e no

2 – Ligue a fonte no Xbox e conecte na

Montando o projetor



Conecte uma extremidade do cabo de alimentação ao projetor e a outra, na tomada.



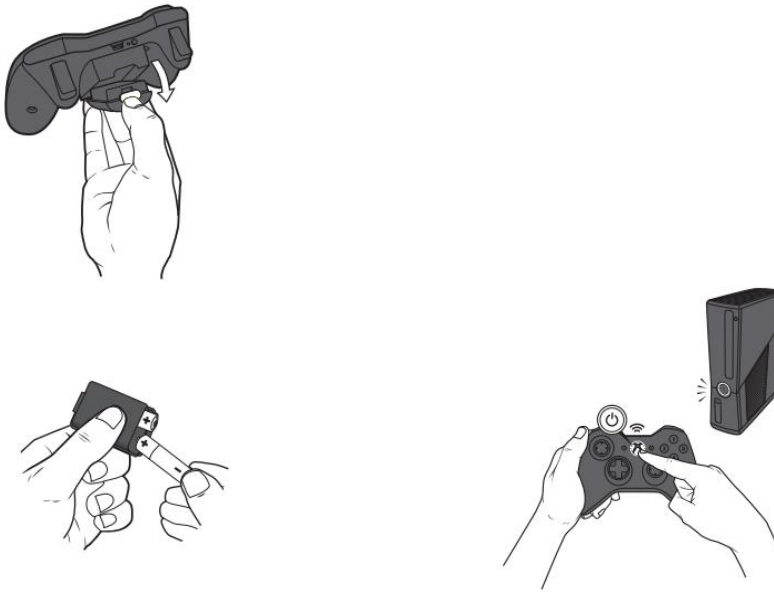
Quando o projetor não tem entrada HDMI, é necessário um adaptador.

Conecte o cabo VGA no projetor e a outra extremidade no Xbox usando um adaptador VGA/HDMI, representado na imagem abaixo:



Configurando o controle

Pressione o botão localizado atrás do controle para que abra o pacote de pilhas, feito isso, coloque as pilhas dentro do controle, feche e pressione o símbolo do Xbox localizado no meio do controle.



Criar Perfil

Social > Entrar ou sair > Criar perfil > Digite o nome do perfil > Escolha o avatar > Salvar e sair

Excluir Perfil

Configurações > Sistema > Armazenamento > Selecione o armazenamento > Perfis > Selecionar o perfil > Excluir > Excluir perfis e itens

Entrar no Jogo

Início > Selecione o jogo

Criar perfil no jogo (Configurar forma física)

Menu principal > Forma física > Editar informações de exercícios > Próximo > Escolha altura > Escolha peso > Ano de nascimento > Sexo > Salvar > Monitoramento de forma física.

Criar lista de musicas

Menu principal > Forma física > Listas > Criar lista > Selecione as músicas desejadas > Finalize e Toque.

Excluir lista de músicas

Menu principal > Forma física > Listas > Selecione a lista desejada > Excluir > Ok

Posicionar jogadores/ Familiarizar com o Kinect

Os jogadores deverão se posicionar em frente ao Kinect > Levantar as duas mãos > Entrar em outro perfil > Selecionar perfil desejado

Iniciar o jogo

Menu principal > Forma física > Listas > selecionar lista > Tocar > escolher nível > Iniciar

Escolher nível do jogo (iniciante, fácil, médio e difícil)

Mudar personagem

Mudar dançarino > Selecionar opção desejada.

Pausar o jogo

Quando é necessário sincronizar os três Xbox

Aperte o botão **START** > Continuar

Olhar calorias do jogador

Menu principal > Forma física

Sair do perfil

Os jogadores devem se posicionar em frente ao Kinect > Levantar as duas mãos > Entrar em outro perfil > Sair > Selecionar o perfil > Sim

Desligar pelo controle

Pressione o símbolo do Xbox localizado no meio do controle > desligar *console*.

Músicas do Jogo *Dance Central*:

- 1- Wild ones
- 2- Hello
- 3- On the floor
- 4- Calabria (2008)
- 5- Moves like jagger
- 6- Sexy and I know it
- 7- Boom boom pow
- 8- Stereo love

- 9- Da butt
- 10- Better off alone
- 11- Starships
- 12- Cupid shuffle
- 13- Electric boogie
- 14- YMCA
- 15- I will survive
- 16- Everybody (backst)
- 17- When you gonna learn

APÊNCIDE C – ARTIGO DE REVISÃO DE LITERATURA

Narrative review

Exergames and elderlies: an analysis of scientific production in the last ten years

Rafaela Gomes-Santos ¹, João V. Rosa-Freitas ¹, Douglas A. Teles-Santos ¹, Claudio A. B. de Lira ²,
Ricardo B. Viana ², Marília S. Andrade ³, Beat Knechtle ^{4,5}, Pantelis T. Nikolaidis ⁶, Rodrigo L. Vancini ⁷

¹ Colegiado de Educação Física, Universidade do Estado da Bahia, Teixeira de Freitas, Brasil.

² Setor de Fisiologia Humana e do Exercício, Laboratório de Avaliação do Movimento Humano, Faculdade de Educação Física e Dança, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Brasil.

³ Departamento de Fisiologia, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, Brasil.

⁴ Medbase St. Gallen Am Vadianplatz, St. Gallen.

⁵ Institute of Primary Care, University of Zurich, Zurich, Switzerland.

⁶ School of Health and Caring Sciences, University of West Attica, Athens, Greece.

⁷ Centro de Educação Física e Desportos, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, Brasil.

Rafaela Gomes-Santos – rafagomes.edf@gmail.com

João V. Rosa-Freitas – jvrdfreitas@hotmail.com

Douglas A. Teles-Santos – datsantos@uneb.br

Claudio A. B. de Lira – andre.claudio@gmail.com

Ricardo B. Viana – vianaricardoborges@hotmail.com

Marília S. Andrade – marilia1707@gmail.com

Beat Knechtle – beat.knechtle@hispeed.ch

Pantelis T. Nikolaidis – pademil@hotmail.com

Rodrigo L. Vancini – rodrigoluizvancini@gmail.com

Corresponding author

Prof. Dr. med. Beat Knechtle

Medbase St. Gallen Am Vadianplatz

Vadianstrasse 26

9001 St. Gallen

Switzerland

Telephone +41 (0) 71 226 93 00

Telefax +41 (0) 71 226 93 01

E-Mail: beat.knechtle@hispeed.ch

ABSTRACT

The present study analyzed the scientific research related to exergames and the aging process in elderly people. Scopus, PubMed, and Virtual Health Library, and Scientific Electronic Library Online databases were searched. Ninety-four original articles, which performed interventions with exergames in elderly people and presented detailed information regarding the methodological procedures used, were included in the present analysis. An increase in scientific production during the last decade was evidenced presenting a peak in the year 2017. The most frequent origin of studies was the United States of America (19% of manuscripts, n=18). Overall, the experimental interventions aimed to (a) improve balance and postural control in order to prevent falls, and (b) assess the level of gameplay and usability of games by users. Usually, the experimental studies under consideration evaluated apparently healthy elderly men and women (65-69 years). Nintendo Wii and XBOX Kinect were the most cited and used systems, but there were also studies that used "Own software/prototype". Exergame interventions included the measurement of acute (short term) or chronic (long term) physiological and physical responses. Most short-term interventions lasted <5 weeks and had sessions applied for 30 to 60 min, 1 to 3 times/week. Most long-term exergame interventions developed training for 5 to 11 weeks with sessions of 30 to 50 min, 1 to 3 times/week. Exergames has been widely used as a research tool among the elderly population for producing benefits with strong scientific evidence on gait efficiency, muscle strength, and balance and postural control.

Key words: active video game, exergaming, physical exercise, aging, health

Background

Aging is a widely studied phenomenon in the recent years due to increase of people over 60 years old worldwide in developed and developing countries.^{1,2} During the aging process are important suitable habits and lifestyle that need to be introduced into the daily routine such as healthy diet and regular physical exercise practice in order to keep at proper levels bone and muscle mass, muscular strength, body composition, cardiorespiratory fitness, balance, and flexibility.³ These improvements, when preserved, could have an important impact on the autonomy and independence of elderlies in older ages.⁴ The aging process, in most countries, negatively affects social and economic aspects and causes emotional and psychological insecurity that can trigger low levels of functional capacity and mental disorders.⁵ This scenario of uncertainties and insecurities could be improved with the promotion of positive lifestyle strategies such as the systematic practice of physical activity during the aging process.

The beneficial effects of physical exercise practice on physical fitness, psychobiological health, and functional capacity of elderlies is well-known.³ To gain benefits and maintain health-related physical fitness according to the World Health Organization (WHO), the level of physical activity for older adults should be 150-300 minutes of moderate intensity or 75-150 minutes of vigorous activity, weekly, for health benefits, and include a mix of strength and aerobic exercise.³

Despite the evidence pointing to a need for an active life for elderlies, there are many barriers for this population practicing physical activities such as difficulty of leaving home, perception of lack of time, concerns about personal security, feeling tired and preferring to rest and relax during the free time, widowhood, influence of the environment, family role, and physical limitation due to illness and emotional status.⁶ As a consequence, higher levels of sedentary behavior are associated with the following poor health outcomes: mortality from all causes, cardiovascular disease, and cancer and incidence of hypertension and type 2 diabetes.³ For this reason, strategies that stimulating the physical exercise practice among elderly people are warranted.

In this sense, active video games, called exergames (which in general has motion sensors as a working principle), have been shown as an attractive, alternative^{7,8}, and useful way to encourage older people to engage in a regular physical activity programs.^{9,10} *Exergames* combine physical activity and digital and virtual gaming^{8,11}, where players control a character/avatar and interact with the commands projected through the motion sensors using large body movement.^{9,12,13} This makes it possible to reach the minimum levels of physical activity to maintain health status.

In addition to fun, digital games [*for, example, Nintendo Exergames, PlayStation Move (Sony) and Xbox Kinect (Microsoft)*] could be used for the purpose of health promotion and education in the field of morbidity prevention and public health, physical rehabilitation, and encouragement of physical exercise - among children, young people, and the elderly - during the process of aging^{14,15} With regard to the physical effort imposed by active video games the most common activities found were the Wii Fit or Sport training programs and Kinect games (*Your Shape Fitness Evolved and Kinect Sports and Adventures*). Therefore, this study aims to provide an overview of the trends and panorama of scientific production on exergames among elderly people in the last decade. A broad review survey is interesting because research in this area over the past 10 years has only increased. Just to give an idea, when we crossed the terms - in the simple PubMed form - (*exergame AND elderly*, research carried out on July 8, 2021) in 2011, 6 articles were published and in 2020, 72 articles were published, about the subject, with an ever-increasing production throughout the decade.

Methods

Scopus, PubMed, and Virtual Health Library, and Scientific Electronic Library Online (SCIELO) databases were searched by combinations of the terms: *exergames, X-box; elderly; older; aging* combined with Boolean AND/OR operators. The search was carried out in August 2020. The inclusion criteria were studies that investigated any acute, short-term, and/or long-term effects of exergames on health-related outcomes in elderlies in the last 10 years. Studies were excluded based on the following file types: study protocols, conference papers, letters to the editor, books, book sections, theses, film/broadcasts, opinion articles, observational studies, and reviews. The PRISMA 2020 flow diagram

for systematic reviews was built and shows the entire selection design of the articles in this study (Figure 1).

The following study characteristics were extracted: publication year, participants characteristics (age, sex and health status), outcomes, and characteristics of the exergames interventions [system used for exergame session (XBOX360 Kinect, Wii system, or any other system), type of exergame, intervention duration, weekly frequency, and session duration].

Results

A total of 659 articles were identified in the databases. After removing duplicates and reading titles and abstracts, 473 studies were excluded because they did not meet the inclusion criteria. Thereafter, the 191 remaining studies were read in full and 94 studies, which met all inclusion criteria, were included in this review.^{16,17,26-35,18,36-45,19,46-55,20,56-65,21,66-75,22,76-85,23,86-95,24,96-105,25,106-109}

Scientific production in the last ten years

After analyzing the exergame and aging scientific production, it was identified that the scientific production grew up over the years, with a production peak in 2017 (Figure 2). United States (19.1%), Brazil (9.6%), and Australia (7.4%) appeared as the countries with the highest production related to exergames and aging.

Insert figure 2 near here

What are the main characteristics of participants?

Most of the included studies (83%, n=78) evaluated elderly men and women. Only 12.8% (n=12) evaluated only women and 4.3% (n=4) men. With regard to the sample size, 27.7% (n=26) evaluated between 11 to 20 people, 22.3%, n=21 (21 to 30), 22.3% n= 21 (> 50), 10.6%, n=10 (1 to 10), 10.6%, n=10 (31-40), and 6.4%, n=6 (41 to 50). Most of the included studies involved people aged ≥ 65 -69 years (46.8%, n=44), followed by those aged ≥ 60 -64 years (25.5%, n=24), ≥ 70 years (24.5%, n=23), and ≥ 80 years (3.2%, n=3). 41 studies (43.6%) and 10 studies (10.6%) were carried out with apparently healthy and institutionalized elderlies, respectively (Figure 3).

Insert figure 3 near here

What is the most investigated health-related outcomes?

The included studies provided information about balance training and functional mobility (n=36, 38.3%), gameplay and usability (n=28, 29.8%), physical and mental capacity and functional fitness (n=13, 13.8%), humor, motivation, depression, anxiety, and sociability (n=5, 5.3%) (Figure 4).

Insert figure 4 near here

What are the main characteristics of the exergames interventions?

The most used commercial *consoles* or video games were Nintendo Wii (n=38, 40.4%) and XBOX Kinect (n=17, 18.1%). However, there was a large number of studies that created customized systems (n=35, 37.2%) and 21 studies among these studies used Kinect. Only 4.3% (n=4) included other commercial systems (Table 1).

Insert table 1 near here

A wide range of equipment is used to perform the exergames, namely: balance boards, dance mat, gym equipment, cameras, remote control with accelerometer, heart rate monitor, and other types of sensors and inputs that allow players to move around to play.⁹

In the Nintendo Wii Fit package, you will find Muscle Strength (Strength Training), Aerobic (Aerobics), Yoga and Postural Balance (Balance Games) exercises and in Wii Sports we have: frisbee, watercraft, kendo (sword fighting), air sports (tourism and free fall), cycling, archery, bowling, golf, for example. Wii Fit uses the Balance Board, which is a platform that estimated body height and calculates the body mass index. In addition, it has three-dimensional accelerometer technology that responds to changes in direction, speed, and acceleration giving instant feedback to the user.^{19,110} Another point to highlight is that continuous information about the results and performance achieved in the game and/or match can be a motivating factor to continue.

The XBOX system has an infrared camera sensor (Kinect) that tracks the entire body of the player, captures their movements in real time and transmits them to a screen, without the need to use controls¹¹¹, giving for the player information about in-game results and scores, as well as calories expended. For example, Kinect Adventures and Sports games are: bowling, boxing, athletics, table tennis, and football.¹¹¹ Although these equipment's provide interesting information about game performance and other measures of physical fitness related

to health and physical performance, it was not the aim of the study to go deeper into the results repercussions of the of the studies analyzed, for this moment.

Most studies (31.9%, n=30) were experimental, 14.9% (n=14) pilot studies, quasi-experimental studies and intervention accounted for 12.8% (n=12), each. So-called clinical trials (randomized and controlled) accounted for 10.6% (n=10); qualitative studies such as case study and action research were 9.6% (n=9). Cross-sectional studies accounted for 3.2% (n=3). Denominated studies of “Mixed Methods” (qualitative and quantitative) represented 1.1% (n=1). The quantitative only represented 3.2% (n=3).

Fifty-nine (62.8%) studies used the commercial exergame system (Table 2). Among the studies that used commercial exergame systems, it was observed that in those with Short-term duration (n=17), 5 studies (29.4%) performed only one session in the week; 5 studies (29.4%) in 2 to 3 weeks, 6 studies (35.3%) in 4 weeks and 5.9% (n=1) did not specify. Regarding the duration of the exercise, most interventions in the session lasted from 30 to 60 min (52.9%, n=9), followed by interventions with > 30 min 11.8% (n=2), > 60 min (n=2, 11.8%) and 4 studies (23.5%) did not report the duration of the exergame intervention. As for the weekly frequency, it is noteworthy that the exergames sessions were held 3 times a week (41.2%, n=7), only one session (35.3%, n=6), 2 times a week (11, 8%, n=2) and > 3 or other 11.8%, n=2. Interventions longer than five weeks (long-term duration) are shown in Table 2.

Insert table 2 near here

Summary and main results

There was a total of 42 studies, most of which lasted between five and 11 weeks (n=27, 64.3%); the second (n=11, 26.2%) trained in 12 weeks and 9.5% (n=4) performed the intervention in more than 12 weeks. When assessing the duration of the training program sessions, most studies trained participants between 30 and 50 min (52.4%, n=22); 35.7% (n=15) lasted > 50 min; 4.8% (n=2) > 30 min and 7.1% (n=3) did not specify the duration. The most frequently applied weekly frequency was twice a week (59.5%, n=25), followed by three times a week (31%, n=13) once a week (2.4%. n=1) and 2.2% (n=1) studies did not report information on weekly frequency.

Several studies (n=35, 37,2%) used customized systems (Own software/prototype). A total of 21 articles were categorized as Short-term duration. The majority 66.7% (n=14) lasted only one session/week; 14.3% (n=3) 2 weeks; 14.3% (n=3) 3 weeks and 4.8% (n=1) 4 weeks. The duration of each session was 38.1% (n=8) for 20 to 60 min; 28.6% (n=6) between 5 to 15 min; 4.8% (n=1) > 60 min and 28.6% (n=6) did not specify. Finally, analyzing the weekly frequency, 66.7% (n=14) did it only once a week, 9.5% (n=2) twice a week; 9.5% (n=2) 3 times a week; 4.8% (n=1) five times and 9.5% (n=2) did not specify.

The training programs for 5 weeks were 14 in total. 50.0% (n=7) of the studies trained between 5 and 11 weeks; 28.6% (n=4) 12 weeks; 21.4% (n=3) for more than 12 weeks. The duration of the most frequent sessions was 30 to 50 min (57.1%, n=8); > 30 min (14.3%, n=2); > 50 min (21.4%, n=3) and 7.1% (n=1) did not specify the duration. Most intervened three times a week (35.7%, n=5); followed twice a week (42.9%, n=6); once a week (7.1%, n=1); more than three times a week (7.1%, n=1) and 7.1% (n=1) did not specify.

Discussion

Based on the available literature, an increase in the scientific production about exergames and elderlies has been observed during the last decade. However, the need for accessibility to commercially available exergames systems as well as to customized systems has been highlighted.

The manuscript describes in detail the occurrence in the literature of studies dealing with interventions with exergames in elderly people and the aging process with the aim of evaluating parameters and which were organized in commercial or customized systems in short and/or long-term studies. In this way, our central aim was to provide an overview of the types of studies available over a decade in order to draw an overall picture. The findings of our systematic review indicate that there is great heterogeneity in terms of published studies, as well as in the parameters evaluated with the main focus on postural control and balance.

In general, exergames have been used to practice physical activity in programs with elderly people and represent a great option for people to break the barriers of physical inactivity and thus practice physical activity on a regular basis.^{17,57,112} The weekly frequency and duration of the sessions followed the public health guidelines of the American College of Sports Medicine (ACSM).¹¹³ Despite a great methodological

variation and games, 93.6% reported improvements in health parameters^{20,22,42,47-49,51,52,59,65,78,84,23,86,91,93,107,108,24,27,29,31,33,34}, in particular, postural balance^{22,24,83,99,26,28,61,71,72,77,80,81} and the prevention of falls^{38,58,62,74} in the elderly people.

Regarding the similarities of the included studies, in general lines, it was possible to notice that the majority evaluated samples of both sexes, generally with 11 to 20 people and aged from 65 to 69 years, supposedly healthy, followed by institutionalized elderly. In general, these findings of the characteristics of the participants are possible to be implemented in clinical practice in real situations/environments. Most of the goals were aimed at assessing the physical ability of balance and functional mobility, followed by gameplay, fun, and game usability. The findings point to an improvement in these parameters, which is important. The results of these studies can be applied and explored clinically in practice due to the positive impact on the postural balance and physical mobility of elderly people, as well as on the activities of daily living, which significantly impacts the autonomy and independence of the elderly. Among the commercial systems, Nintendo Wi and Xbox Kinect were the most used, but several researches also invested in customized systems, which opens up new possibilities for systems and games, which can be more specific and targeted to the target audience. As for the methods, most of them were experimental, but there was a small number of randomized and controlled clinical trials, which still makes a meta-analytic and effect size analysis of the interventions difficult. In summary, the characteristics of interventions with exergames for the elderly population have potential and can be applied in clinical practice and can be encouraged.

As for studies on exergames, muscle strength, and postural balance, Sato et al.⁸⁶ evaluated supposedly healthy elderly people over the age of 64 in a controlled and randomized clinical trial with 24 sessions (1-2 times/week, 40-60 min) that proved to be effective in improving gait, muscle strength and balance in elderly people. Moreover, Gallardo-Meza et al.⁴³ analyzed using a randomized controlled clinical trial the effects of exergames on muscle fitness, including static balance, and the time of the up-and-go test and sit-to-stand performance. The abovementioned study found that an exergame training program of 4 weeks induced improvements in muscle fitness of older women including improvements in static balance, time of the up-and-go test and 5-repetition sit-to-lift test.

Considering body functions, performance of daily activity and quality of life (QoL) during a three-month intervention (3 times/week, 30 min), Neuman et al.⁶⁶ found that physical training with exergames focused on activities that are related to the daily tasks of the elderly, could help maintain and improve individual fitness status. With regard to psychological aspects, Wi et al.¹⁰² carried out an experimental study with women over 70 years of age in order to assess the effects of intervention with exergames on depression and QoL and verified the possibility

of activities with exergames can help to alleviate the depression and improve the QoL of elderly women suffering from osteoarthritis.

An interesting observation was that exergames improved social aspects in addition to physiological parameters. In instance, Xu et al.¹⁰⁶ identified that sociability improved for older people who played with their peers and also a decrease in loneliness after the exergaming game. The study by Nascimento et al.⁶⁴ evaluated the subjective experiences related to acute physical exercise in elderly women before and after physical activity in real and virtual environments (Nintendo Wii: Just Dance Game), where the participants performed dance sessions in both environments. In the aforementioned study, it was found that the use of active video games is effective for the elderly population, when it aims to achieve positive results related to psychological responses.

Examining a wide range of psychophysiological parameters, Zilidou et al.¹⁰⁸, demonstrated an improvement in the muscular strength of the upper and lower limbs, balance, aerobic capacity, shoulder flexibility, gait ability, prevention of falls, quality of life, mood and speed of information processing of elderly people who practiced Exergames. In addition, Garcia et al.⁴⁴ examined frail elderly people practicing a game of steps, called StepKinnection game (the same consists of marches towards a target - fruit, animal or coins) which stimulates attention (centering) and inhibition of response, in three sessions per week of 20 min for 12 weeks. The authors concluded that the personalized training program (Kinect Stepping) proved to be safe and feasible for elderly people to perform even in an unsupervised manner at home (home-based exercise). The study showed that there was an improvement in the efficiency and speed of gait, postural balance and mobility of the study participants.

Another experimental study carried out by Lee et al.⁵² in order to investigate the postural balance and strength of the lower limbs of frail and pre-frail elderly people who underwent an exergame intervention for 6 weeks (2 times/week lasting 60') identified improvements, not only in the dynamic and static postural balance, but also in the strength of the lower limbs. In addition, there were improvements in general health parameters compared to the control group. In this context, in recent years several studies that have shown that the use of Exergames, based on Kinect or Wii, by elderly

people have beneficial effects such as improving gait efficiency, muscle strength, and postural balance.^{18,57,62,66,71,100}

Finally, exergames seem to improve physical and mental health, especially postural balance, and prevent falls in the elderly. It is recommended that a standardization of exergames methods and instruments may allow maximizing the benefits from exergames intervention in older individuals. However, possible obstacles may be related to elderly people's accessibility to technological tools and digital literacy, lack of familiarity with video games, and financial costs of the equipment's.

Key points:

- Exergames could improve physical and mental health and functional capacity of elderly people.
- Exergames could improve postural balance and prevent falls and fractures among the elderly people and decrease morbidity and mortality.
- Exergames could be used at home and with relative safety - with training and supervision - by elderly people.
- With the advancement of technology applied to health and its greater accessibility and cost reduction, exergames have become more popular.

Funding: No financial support was received.

Authors' contributions: RGS, JVRF, DATS, RBV, RLV conceptualized the idea and wrote. RLV, MSA, PTN, BK, and CABL wrote an editing. All authors read and approved the final manuscript.

Ethics approval and consent to participate: Not applicable.

Competing interests: Not applicable.

Acknowledgments

RLV is a productive fellowship at the Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES) agency (Edital N° 18/2018-Bolsa Pesquisador Capixaba).

References

1. World Health Organization. Preface Overview Humanity's Aging Living Longer New Disease Patterns Longer Lives and Disability New Data on Aging and Health Assessing the Cost of Aging and Health Care Changing Role of the Family Suggested Resources.
https://www.who.int/ageing/publications/global_health.pdf
2. World Health Organization. Ageing and health. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
3. World Health Organization. WHO Guidelines on Physical Activity and Sedentary Behaviour. 2020. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128>
4. Briggs AM, Cross MJ, Hoy DG, et al. Musculoskeletal Health Conditions Represent a Global Threat to Healthy Aging: A Report for the 2015 World Health Organization World Report on Ageing and Health. *The Gerontologist*. 2016;56 Suppl 2:S243-55. doi:10.1093/geront/gnw002
5. Mochcovitch MD, Deslandes AC, Freire RC, Garcia RF, Nardi AE. The effects of regular physical activity on anxiety symptoms in healthy older adults: A systematic review. *Revista Brasileira de Psiquiatria*. 2016;38(3):255-261. doi:10.1590/1516-4446-2015-1893
6. Añez R, are with S, Carina Naldino Cassou A, et al. Barriers to Physical Activity Among Brazilian Elderly Women From Different Socioeconomic Status: A Focus-Group Study. Vol 8.; 2011.
7. Rizzo AA, Lange B, Suma EA, Bolas M. Virtual reality and interactive digital game technology: new tools to address obesity and diabetes. *Journal of Diabetes Science and Technology*. 2011;5(2):256-264. doi:10.1177/193229681100500209
8. Wiemeyer J, Deutsch J, Malone L a, et al. Recommendations for the optimal design of exergame interventions for persons with disabilities: challenges, best practices, and future research. *Games for health journal*. 2015;4(1):58-62. doi:10.1089/g4h.2014.0078
9. Baracho AFDO, Gripp FJ, Lima MR De. Exergames and the school physical education in the digital culture. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*. 2012;34(1):111-126. doi:10.1590/S0101-

32892012000100009

10. Corregidor-Sánchez AI, Segura-Fragoso A, Criado-álvarez JJ, Rodríguez-Hernández M, Mohedano-Moriano A, Polonio-López B. Effectiveness of virtual reality systems to improve the activities of daily life in older people. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020;17(17):1-24. doi:10.3390/ijerph17176283
11. Staiano AE, Calvert SL. Wii tennis play for low-income african american adolescents' energy expenditure. *Cyberpsychology*. 2011;5(1):4.
12. Huang HC, Wong MK, Lu J, Huang WF, Teng CI. Can using exergames improve physical fitness? A 12-week randomized controlled trial. *Computers in Human Behavior*. 2017;70:310-316. doi:10.1016/j.chb.2016.12.086
13. Lieberman DA, Chamberlin B, Medina E, et al. The power of play: innovations in getting active summit 2011. *Circulation*. 2011;123(21):2507-2516. doi:10.1161/CIR.0b013e318219661d
14. Wiemeyer J, Kliem A. Serious games in prevention and rehabilitation-a new panacea for elderly people? *European Review of Aging and Physical Activity*. 2012;9(1):41-50. doi:10.1007/s11556-011-0093-x
15. Muñoz JE, Villada JF, Carlos J, Trujillo G. Artículo Original Exergames: Una Herramienta Tecnológica Para La Actividad Física.; 2013.
16. Adcock M, Thalmann M, Schättin A, Gennaro F, de Bruin ED. A Pilot Study of an In-Home Multicomponent Exergame Training for Older Adults: Feasibility, Usability and Pre-Post Evaluation. *Frontiers in Aging Neuroscience*. 2019;11:304. doi:10.3389/fnagi.2019.00304
17. Adcock M, Sonder F, Schättin A, Gennaro F, De Bruin ED. A usability study of a multicomponent video game-based training for older adults. *European Review of Aging and Physical Activity*. 2020;17(1):1-15. doi:10.1186/s11556-019-0233-2
18. Adcock M, Fankhauser M, Post J, et al. Effects of an In-home Multicomponent Exergame Training on Physical Functions, Cognition, and Brain Volume of Older Adults: A Randomized Controlled Trial. *Frontiers in Medicine*. 2020;6. doi:10.3389/fmed.2019.00321

19. Agmon M, Perry CK, Phelan E, Demiris G, Nguyen HQ. A pilot study of Wii Fit exergames to improve balance in older adults. *Journal of Geriatric Physical Therapy*. 2011;34(4):161-167. doi:10.1519/JPT.0b013e3182191d98
20. Anderson-Hanley C, Snyder AL, Nimon JP, Arciero PJ. Social facilitation in virtual reality-enhanced exercise: Competitiveness moderates exercise effort of older adults. *Clinical Interventions in Aging*. 2011;6(1):275-280. doi:10.2147/cia.s25337
21. Anderson-Hanley C, Maloney M, Barcelos N, Striegnitz K, Kramer A. Neuropsychological benefits of neuro-exergaming for older adults: A pilot study of an interactive physical and cognitive exercise system (iPACES). *Journal of Aging and Physical Activity*. 2016;25(1):73-83. doi:10.1123/japa.2015-0261
22. Bacha JMR, Gomes GCV, de Freitas TB, et al. Effects of Kinect Adventures Games Versus Conventional Physical Therapy on Postural Control in Elderly People: A Randomized Controlled Trial. *Games for Health Journal*. 2018;7(1):24-36. doi:10.1089/g4h.2017.0065
23. Ben-Sadoun G, Sacco G, Manera V, et al. Physical and Cognitive Stimulation Using an Exergame in Subjects with Normal Aging, Mild and Moderate Cognitive Impairment. *Journal of Alzheimer's Disease*. 2016;53(4):1299-1314. doi:10.3233/JAD-160268
24. Bateni H. Changes in balance in older adults based on use of physical therapy vs the Wii Fit gaming system: A preliminary study. *Physiotherapy (United Kingdom)*. 2012;98(3):211-216. doi:10.1016/j.physio.2011.02.004
25. Bieryla KA, Dold NM. Feasibility of Wii Fit training to improve clinical measures of balance in older adults. *Clinical Interventions in Aging*. 2013;8:775-781. doi:10.2147/CIA.S46164
26. Bieryla KA. Xbox Kinect training to improve clinical measures of balance in older adults: a pilot study. *Aging Clinical and Experimental Research*. 2016;28(3):451-457. doi:10.1007/s40520-015-0452-y
27. Boj C, Díaz DJ, Portalés C, Casas S. Video games and outdoor physical activity for the elderly: Applications of the HybridPLAY technology. *Applied Sciences (Switzerland)*. 2018;8(10).

- doi:10.3390/app8101912
28. Bower KJ, Clark RA, McGinley JL, Martin CL, Miller KJ. Clinical feasibility of the Nintendo WiiTM for balance training post-stroke: A phase II randomized controlled trial in an inpatient setting. *Clinical Rehabilitation*. 2014;28(9):912-923. doi:10.1177/0269215514527597
 29. Brami C, Trivalle C, Maillot P. Feasibility and interest of exergame training for Alzheimer patients in long-term care. *NPG Neurologie - Psychiatrie - Geriatrie*. 2018;18(106):235-244. doi:10.1016/j.npg.2018.04.003
 30. Brauner P, Calero Valdez A, Schroeder U, Ziefle M. Increase physical fitness and create health awareness through exergames and gamification: The role of individual factors, motivation and acceptance. In: *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*. Vol 7946 LNCS. ; 2013:349-362. doi:10.1007/978-3-642-39062-3_22
 31. Brauner P, Ziefle M. *Exergames for Elderly in Ambient Assisted Living Environments- Determinants for Performance and Technology Acceptance*. Springer; 2014.
 32. Brox E, Burkow T, Evertsen G, Åsheim-Olsen H, Vognild L. Experiences from long-term exergaming with elderly. In: *MINDTREK 2014 - Proceedings of the 18th International Academic MindTrek Conference*. . Association for Computing Machinery, Inc; 2014:216-220. doi:10.1145/2676467.2676483
 33. Chao YY, Scherer YK, Wu YW, Lucke KT, Montgomery CA. The feasibility of an intervention combining self-efficacy theory and Wii Fit exergames in assisted living residents: A pilot study. *Geriatric Nursing*. 2013;34(5):377-382. doi:10.1016/j.gerinurse.2013.05.006
 34. Chao YY, Musanti R, Zha P, Katigbak C. The Feasibility of an Exergaming Program in Underserved Older African Americans. *Western Journal of Nursing Research*. 2018;40(6):815-833. doi:10.1177/0193945916687529
 35. Chen S-T, Zhi E, Liu F, Chang M. Effects of improvement on selective attention: developing appropriate somatosensory video game interventions for institutional-dwelling elderly with

- disabilities. TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology. 2012;11(4).
36. Chiang IT, Tsai JC, Chen ST. Using Xbox 360 kinect games on enhancing visual performance skills on institutionalized older adults with wheelchairs. In: Proceedings 2012 4th IEEE International Conference on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning, DIGITEL 2012. ; 2012:263-267. doi:10.1109/DIGITEL.2012.69
 37. Delbroek T, Vermeylen W, Spildooren J. The effect of cognitive-motor dual task training with the biorescue force platform on cognition, balance and dual task performance in institutionalized older adults: A randomized controlled trial. *Journal of Physical Therapy Science*. 2017;29(7):1137-1143. doi:10.1589/jpts.29.1137
 38. Dockx K, Alcock L, Bekkers E, et al. Fall-Prone Older People's Attitudes towards the Use of Virtual Reality Technology for Fall Prevention. *Gerontology*. 2017;63(6):590-598. doi:10.1159/000479085
 39. Duclos C, Miéville C, Gagnon D, Leclerc C. Dynamic stability requirements during gait and standing exergames on the wii fit system in the elderly. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*. 2012;9(1):28. doi:10.1186/1743-0003-9-28
 40. Eggenberger P, Annaheim S, Kündig KA, Rossi RM, Münzer T, de Bruin ED. Heart Rate Variability Mainly Relates to Cognitive Executive Functions and Improves Through Exergame Training in Older Adults: A Secondary Analysis of a 6-Month Randomized Controlled Trial. *Frontiers in Aging Neuroscience*. 2020;12. doi:10.3389/fnagi.2020.00197
 41. Eisapour M, Cao S, Domenicucci L, Boger J. Virtual reality exergames for people living with dementia based on exercise therapy best practices. In: Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society. Vol 1. Human Factors and Ergonomics Society Inc.; 2018:528-532. doi:10.1177/1541931218621120
 42. Ferraz DD, Trippo KV, Duarte GP, Neto MG, Bernardes Santos KO, Filho JO. The Effects of Functional Training, Bicycle Exercise, and Exergaming on Walking Capacity of Elderly Patients With Parkinson Disease: A Pilot Randomized Controlled Single-blinded Trial. *Archives of*

- Physical Medicine and Rehabilitation. 2018;99(5):826-833. doi:10.1016/j.apmr.2017.12.014
43. Gallardo-Meza C, ... KS-J of S, 2020 undefined. Effects of 4 Weeks of Active Exergames Training on Muscular Fitness in Elderly Women. europepmc.org. doi:10.1519/JSC.0000000000003560
 44. Garcia JA, Schoene D, Lord SR, Delbaere K, Valenzuela T, Navarro KF. A Bespoke Kinect Stepping Exergame for Improving Physical and Cognitive Function in Older People: A Pilot Study. *Games for Health Journal*. 2016;5(6):382-388. doi:10.1089/g4h.2016.0070
 45. Gomes GCV, Simões M do S, Lin SM, et al. Feasibility, safety, acceptability, and functional outcomes of playing Nintendo Wii Fit Plus™ for frail older adults: A randomized feasibility clinical trial. *Maturitas*. 2018;118:20-28. doi:10.1016/j.maturitas.2018.10.002
 46. Gómez-Miranda L, ... NS-L-J of P, 2019 undefined. Effect of Exergames on Physical Function, Cognitive Capacity, Depressive State and Fall-Risk in Mexican Older Adults: A pilot study. academia.edu. doi: 10.7752/jpes.2019.s3120
 47. Harrington CN, Hartley JQ, Mitzner TL, Rogers WA. Assessing older adults' usability challenges using Kinect-based exergames. In: *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*. Vol 9194. Springer Verlag; 2015:488-499. doi:10.1007/978-3-319-20913-5_45
 48. Jorgensen MG, Laessoe U, Hendriksen C, Nielsen OBF, Aagaard P. Efficacy of nintendo wii training on mechanical leg muscle function and postural balance in community-dwelling older adults: A randomized controlled trial. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences*. 2013;68(7):845-852. doi:10.1093/gerona/gls222
 49. Katajapuu N, Luimula M, Theng YL, et al. Benefits of exergame exercise on physical functioning of elderly people. In: *8th IEEE International Conference on Cognitive Infocommunications, CogInfoCom 2017 - Proceedings*. Vol 2018-Janua. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.; 2017:000085-000090. doi:10.1109/CogInfoCom.2017.8268221
 50. Keogh JWL, Power N, Wooller L, Lucas P, Whatman C. Physical and psychosocial function in

- residential aged-care elders: Effect of Nintendo Wii Sports games. *Journal of Aging and Physical Activity*. 2014;22(2):235-244. doi:10.1123/JAPA.2012-0272
51. Kirk A, MacMillan F, Rice M, Carmichael A. An exploratory study examining the appropriateness and potential benefit of the nintendo wii as a physical activity tool in adults aged ≥ 55 years. *Interacting with Computers*. 2013;25(1):102-114. doi:10.1093/iwc/iws004
52. Lee Y, Choi W, Lee K, Song C, Lee S. Virtual reality training with three-dimensional video games improves postural balance and lower extremity strength in community-dwelling older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*. 2017;25(4):621-627. doi:10.1123/japa.2015-0271
53. Leś A, Niedzielska E, Piotrowska J, et al. Analysis of the effective-ness of ActivLife training in people over 60 years of age: A pilot study. *Gerontechnology*. 2017;16(3):189-195. doi:10.4017/gt.2017.16.3.008.00
54. Maillot P, Perrot A, Hartley A. Effects of interactive physical-activity video-game training on physical and cognitive function in older adults. *Psychology and Aging*. 2012;27(3):589-600. doi:10.1037/a0026268
55. Maillot P, Perrot A, Hartley A, Do MC. The braking force in walking: Age-related differences and improvement in older adults with exergame training. *Journal of Aging and Physical Activity*. 2014;22(4):518-526. doi:10.1123/JAPA.2013-0001
56. Marston HR, Kroll M, Fink D, Gschwind YJ. Flow Experience of Older Adults Using the iStoppFalls Exergame. *Games and Culture*. 2016;11(1-2):201-222. doi:10.1177/1555412015605219
57. Martins AC, Guia D, Saraiva M, Pereira T. Effects of A “Modified” Otago Exercise Program on the Functional Abilities and Social Participation of Older Adults Living in the Community – The AGA@4life Model. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020;17(4):1258. doi:10.3390/ijerph17041258
58. Merriman NA, Roudaia E, Romagnoli M, Orvieto I, Newell FN. Acceptability of a custom-designed game, CityQuest, aimed at improving balance confidence and spatial cognition in fall-prone and healthy older adults. *Behaviour and Information Technology*. 2018;37(6):538-

557. doi:10.1080/0144929X.2018.1462402
59. Monteiro-Junior RS, Souza CP de, Lattari E, et al. Wii-Workouts on Chronic Pain, Physical Capabilities and Mood of Older Women: A Randomized Controlled Double Blind Trial. 2015;14(9):1-8.
60. Monteiro-Junior RS, Figueiredo LF d. S, Maciel-Pinheiro P de T, et al. Virtual Reality–Based Physical Exercise With Exergames (PhysEx) Improves Mental and Physical Health of Institutionalized Older Adults. Journal of the American Medical Directors Association. 2017;18(5):454.e1-454.e9. doi:10.1016/j.jamda.2017.01.001
61. Montero-Aliá P, Muñoz-Ortiz L, Jiménez-González M, et al. Study protocol of a randomized clinical trial evaluating the effectiveness of a primary care intervention using the Nintendo™ Wii console to improve balance and decrease falls in the elderly Physical functioning, physical health and activity. BMC Geriatrics. 2016;16(1):8. doi:10.1186/s12877-015-0178-x
62. Morrison S, Simmons R, Colberg SR, Parson HK, Vinik AI. Supervised Balance Training and Wii Fit–Based Exercises Lower Falls Risk in Older Adults With Type 2 Diabetes. Journal of the American Medical Directors Association. 2018;19(2):185.e7-185.e13. doi:10.1016/j.jamda.2017.11.004
63. Nagano Y, Ishida K, Tani T, Kawasaki M, Ikeuchi M. Short and long-term effects of exergaming for the elderly. SpringerPlus. 2016;5(1). doi:10.1186/s40064-016-2379-y
64. Nascimento AM do, Rodrigues NH, Eric Francelino A, Rogatto GP, Schwartz MG, Valim-Rogatto PC. Experiência subjetiva de idosos durante exercício em ambiente virtual. 2013;19(3):68-75.
65. Nawaz A, Waerstad M, Omholt K, et al. An exergame concept for improving balance in elderly people. In: Communications in Computer and Information Science. Vol 515. Springer Verlag; 2015:55-67. doi:10.1007/978-3-662-48645-0_6
66. Neumann S, Meidert U, Barberà-Guillem R, Poveda-Puente R, Becker H. Effects of an Exergame Software for Older Adults on Fitness, Activities of Daily Living Performance, and

- Quality of Life. *Games for Health Journal*. 2018;7(5):341-346. doi:10.1089/g4h.2017.0079
67. Nicholson VP, McKean M, Lowe J, Fawcett C, Burkett B. Six weeks of unsupervised Nintendo Wii Fit gaming is effective at improving balance in independent older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*. 2015;23(1):153-158. doi:10.1123/JAPA.2013-0148
68. Oesch P, Kool J, Fernandez-Luque L, et al. Exergames versus self-regulated exercises with instruction leaflets to improve adherence during geriatric rehabilitation: a randomized controlled trial. *BMC Geriatrics*. 2017;17(1):77. doi:10.1186/s12877-017-0467-7
69. Ogawa E, Huang H, Yu LF, You T. Physiological responses and enjoyment of Kinect-based exergames in older adults at risk for falls: A feasibility study. *Technology and Health Care*. 2019;27(4):353-362. doi:10.3233/THC-191634
70. Ordnung M, Hoff M, Kaminski E, Villringer A, Ragert P. No overt effects of a 6-week exergame training on sensorimotor and cognitive function in older adults. A preliminary investigation. *Frontiers in Human Neuroscience*. 2017;11. doi:10.3389/fnhum.2017.00160
71. Padala KP, Padala PR, Lensing SY, et al. Efficacy of Wii-Fit on Static and Dynamic Balance in Community Dwelling Older Veterans: A Randomized Controlled Pilot Trial. *Journal of Aging Research*. 2017;2017. doi:10.1155/2017/4653635
72. Padala KP, Padala PR, Lensing SY, et al. Home-Based Exercise Program Improves Balance and Fear of Falling in Community-Dwelling Older Adults with Mild Alzheimer's Disease: A Pilot Study. *Journal of Alzheimer's Disease*. 2017;59(2):565-574. doi:10.3233/JAD-170120
73. Palestra G, Rebiai M, Courtial E, Giokas K, Koutsouris D. A Fall Prevention System for the Elderly: Preliminary Results. In: *Proceedings - IEEE Symposium on Computer-Based Medical Systems*. Vol 2017-June. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.; 2017:550-551. doi:10.1109/CBMS.2017.130
74. Pisan Y, Marin JG, Navarro KF. Improving lives: Using microsoft kinect to predict the loss of balance for elderly users under cognitive load. In: *ACM International Conference Proceeding Series*. ; 2013. doi:10.1145/2513002.2513026

75. Proffitt R, Lange B, Chen C, Winstein C. A comparison of older adults' subjective experiences with virtual and real environments during dynamic balance activities. *Journal of Aging and Physical Activity*. 2015;23(1):24-33. doi:10.1123/JAPA.2013-0126
76. Pyae A, Liukkonen T, Luimula M, Kattimeri C, Smed J. Investigating the Finnish elderly people's user experiences in playing digital game-based skiing exercise: A usability study. *researchgate.net*. 2017;16(2):84-99. doi:10.4017/gt.2017.16.2.004.00
77. Ribas CG, Alves da Silva L, Corrêa MR, Teive HG, Valderramas S. Effectiveness of exergaming in improving functional balance, fatigue and quality of life in Parkinson's disease: A pilot randomized controlled trial. *Parkinsonism and Related Disorders*. 2017;38:13-18. doi:10.1016/j.parkreldis.2017.02.006
78. Rica RL, Shimojo GL, Gomes MCSS, et al. Effects of a Kinect-based physical training program on body composition, functional fitness and depression in institutionalized older adults. *Geriatrics and Gerontology International*. 2020;20(3):195-200. doi:10.1111/ggi.13857
79. Rice M, Wan M, Foo M-H, et al. E Evaluating gesture-based games with older adults on a large screen display. 2011. doi: 10.1145/2018556.2018560
80. Roopchand-Martin S, McLean R, Gordon C, Nelson G. Balance Training with Wii Fit Plus for Community-Dwelling Persons 60 Years and Older. *Games for Health Journal*. 2015;4(3):247-252. doi:10.1089/g4h.2014.0070
81. Sadeghi H, Hakim MN, Hamid TA, et al. The effect of exergaming on knee proprioception in older men: A randomized controlled trial. *Archives of Gerontology and Geriatrics*. 2017;69:144-150. doi:10.1016/j.archger.2016.11.009
82. Sáenz-De-Urturi Z, García Zapirain B, Méndez Zorrilla A. Elderly user experience to improve a Kinect-based game playability. *Behaviour and Information Technology*. 2015;34(11):1040-1051. doi:10.1080/0144929X.2015.1077889
83. Saenz-De-Urturi Z, Garcia-Zapirain Soto B. Kinect-based virtual game for the elderly that detects incorrect body postures in real time. *Sensors (Switzerland)*. 2016;16(5).

- doi:10.3390/s16050704
84. Sajid S, Dale W, Mustian K, et al. Novel physical activity interventions for older patients with prostate cancer on hormone therapy: A pilot randomized study. *Journal of Geriatric Oncology*. 2016;7(2):71-80. doi:10.1016/j.jgo.2016.02.002
 85. Santos A, Guimarães V, Matos N, et al. Multi-sensor Exercise-based Interactive Games for Fall Prevention and Rehabilitation. In: ; 2015. doi:10.4108/icst.pervasivehealth.2015.259115
 86. Sato K, Kuroki K, Saiki S, Nagatomi R. Improving Walking, Muscle Strength, and Balance in the Elderly with an Exergame Using Kinect: A Randomized Controlled Trial. *Games for Health Journal*. 2015;4(3):161-167. doi:10.1089/g4h.2014.0057
 87. Schättin A, Baier C, Mai D, Klamroth-Marganska V, Herter-Aeberli I, De Bruin ED. Effects of exergame training combined with omega-3 fatty acids on the elderly brain: A randomized double-blind placebo-controlled trial. *BMC Geriatrics*. 2019;19(1):1-16. doi:10.1186/s12877-019-1084-4
 88. Smith ST, Sherrington C, Studenski S, Schoene D, Lord SR. A novel Dance Dance Revolution (DDR) system for in-home training of stepping ability: Basic parameters of system use by older adults. *British Journal of Sports Medicine*. 2011;45(5):441-445. doi:10.1136/bjsm.2009.066845
 89. Soanatl Aguilar V, Van De Gronde JJ, Lamoth CJC, Van Diest M, Maurits NM, Roerdink JBTM. Visual data exploration for balance quantification in real-time during exergaming. *PLoS ONE*. 2017;12(1). doi:10.1371/journal.pone.0170906
 90. Soanatl Aguilar V, Van De Gronde JJ, Lamoth CJC, Maurits NM, Roerdink JBTM. Assessing Dynamic Balance Performance during Exergaming Based on Speed and Curvature of Body Movements. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*. 2018;26(1):171-180. doi:10.1109/TNSRE.2017.2769701
 91. Soanatl Aguilar V, Lamoth CJC, Maurits NM, Roerdink JBTM. Assessing dynamic postural control during exergaming in older adults: A probabilistic approach. *Gait and Posture*. 2018;60:235-240. doi:10.1016/j.gaitpost.2017.12.015

92. Sowle AJ, Francis SL, Margrett JA, Shelley MC, Franke WD. A community-based exergaming physical activity program improves readiness-to-change and self-efficacy among rural-residing older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*. 2017;25(3):432-437. doi:10.1123/japa.2015-0278
93. Strand KA, Francis SL, Margrett JA, Franke WD, Peterson MJ. Community-based exergaming program increases physical activity and perceived wellness in older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*. 2014;22(3):364-371. doi:10.1123/JAPA.2012-0302
94. Szanton SL, Walker RK, Lim JH, et al. Development of an exergame for Urban-dwelling older adults with functional limitations: Results and lessons learned. *Progress in Community Health Partnerships: Research, Education, and Action*. 2016;10(1):73-81. doi:10.1353/cpr.2016.0005
95. Taylor L, Kerse N, Klenk J, Borotkanics R, Maddison R. Exergames to Improve the Mobility of Long-Term Care Residents: A Cluster Randomized Controlled Trial. *Games for Health Journal*. 2018;7(1):37-42. doi:10.1089/g4h.2017.0084
96. Taylor LM, Maddison R, Pfaeffli LA, Rawstorn JC, Gant N, Kerse NM. Activity and energy expenditure in older people playing active video Games. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2012;93(12):2281-2286. doi:10.1016/j.apmr.2012.03.034
97. Tobiasson H, Sundblad Y, Walldius A, Hedman A. Designing for Active Life: Moving and Being Moved Together with Dementia Patients. *International Journal of Design* . 2015;9(3):47-62.
98. Ulbrecht G, Wagner D, Gräßel E. Exergames and Their Acceptance Among Nursing Home Residents. *Activities, Adaptation and Aging*. 2012;36(2):93-106. doi:10.1080/01924788.2012.673155
99. van Diest M, Stegenga J, Wörtche HJ, Verkerke GJ, Postema K, Lamoth CJC. Exergames for unsupervised balance training at home: A pilot study in healthy older adults. *Gait and Posture*. 2016;44:161-167. doi:10.1016/j.gaitpost.2015.11.019
100. Velazquez A, Martínez-García AI, Favela J, Ochoa SF. Adaptive exergames to support active

- aging: An action research study. *Pervasive and Mobile Computing*. 2017;34:60-78.
doi:10.1016/j.pmcj.2016.09.002
101. Whyatt C, Merriman NA, Young WR, Newell FN, Craig C. A Wii Bit of Fun: A Novel Platform to Deliver Effective Balance Training to Older Adults. *Games for Health Journal*. 2015;4(6):423-433. doi:10.1089/g4h.2015.0006
 102. Wi SY, Kang JH, Jang JH. Clinical Feasibility of Exercise Game for Depression Treatment in Older Women with Osteoarthritis: a Pilot Study. *Journal of Physical Therapy Science*. 2013;25(2):165-167. doi:10.1589/jpts.25.165
 103. Wollersheim D, Merkes M, Shields N, et al. Physical and Psychosocial Effects of Wii Video Game Use among Older Womenuse among older women. *International Journal of Emerging Technologies and Society*. 2010;8(285-98).
 104. Wüest S, Borghese NA, Pirovano M, Mainetti R, van de Langenberg R, de Bruin ED. Usability and Effects of an Exergame-Based Balance Training Program. *Games for Health Journal*. 2014;3(2):106-114. doi:10.1089/g4h.2013.0093
 105. Xu X, Theng YL, Li J, Phat PT. Investigating effects of exergames on exercise intentions among young-old and old-old. In: *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings*. Vol 07-12-May-. Association for Computing Machinery; 2016:2961-2968. doi:10.1145/2851581.2892296
 106. Xu X, Li J, Pham TP, Salmon CT, Theng YL. Improving Psychosocial Well-Being of Older Adults Through Exergaming: The Moderation Effects of Intergenerational Communication and Age Cohorts. *Games for Health Journal*. 2016;5(6):389-397. doi:10.1089/g4h.2016.0060
 107. Yang CM, Chen Hsieh JS, Chen YC, Yang SY, Lin HCK. Effects of Kinect exergames on balance training among community older adults: A randomized controlled trial. *Medicine*. 2020;99(28):e21228. doi:10.1097/MD.00000000000021228
 108. Zilidou V, Konstantinidis E, Romanopoulou ED, Karagianni M, Kartsidis P, Bamidis P. Investigating the effectiveness of physical training through exergames: focus on balance and

- aerobic protocols. In: Ieeexplore.Ieee.Org. ; 2016. doi:10.1109 / TISHW.2016.7847786
109. Zonneveld A, Loos EF. Silver gaming: ter leering ende vermaeck? Tijdschrift voor Gerontologie en Geriatrie. 2015;46(3):152-159. doi:10.1007/s12439-015-0129-1
110. Nintendo. Nintendo. <https://www.nintendo.pt/Wii/Wii-94559.html>
111. MICROSOFT. Jogos Xbox 360 | Xbox. <https://www.xbox.com/pt-BR>
112. Choi SD, Guo L, Kang D, Xiong S. Exergame technology and interactive interventions for elderly fall prevention: A systematic literature review. Applied Ergonomics. 2017;65. doi:10.1016/j.apergo.2016.10.013
113. American College of Sports Medicine. ACSMs Guidelines for Exercise Testing and Prescription. <https://www.acsm.org/blog-detail/acsm-certified-blog/2019/09/10/book-download-acsms-guidelines-for-exercise-testing-and-prescription>

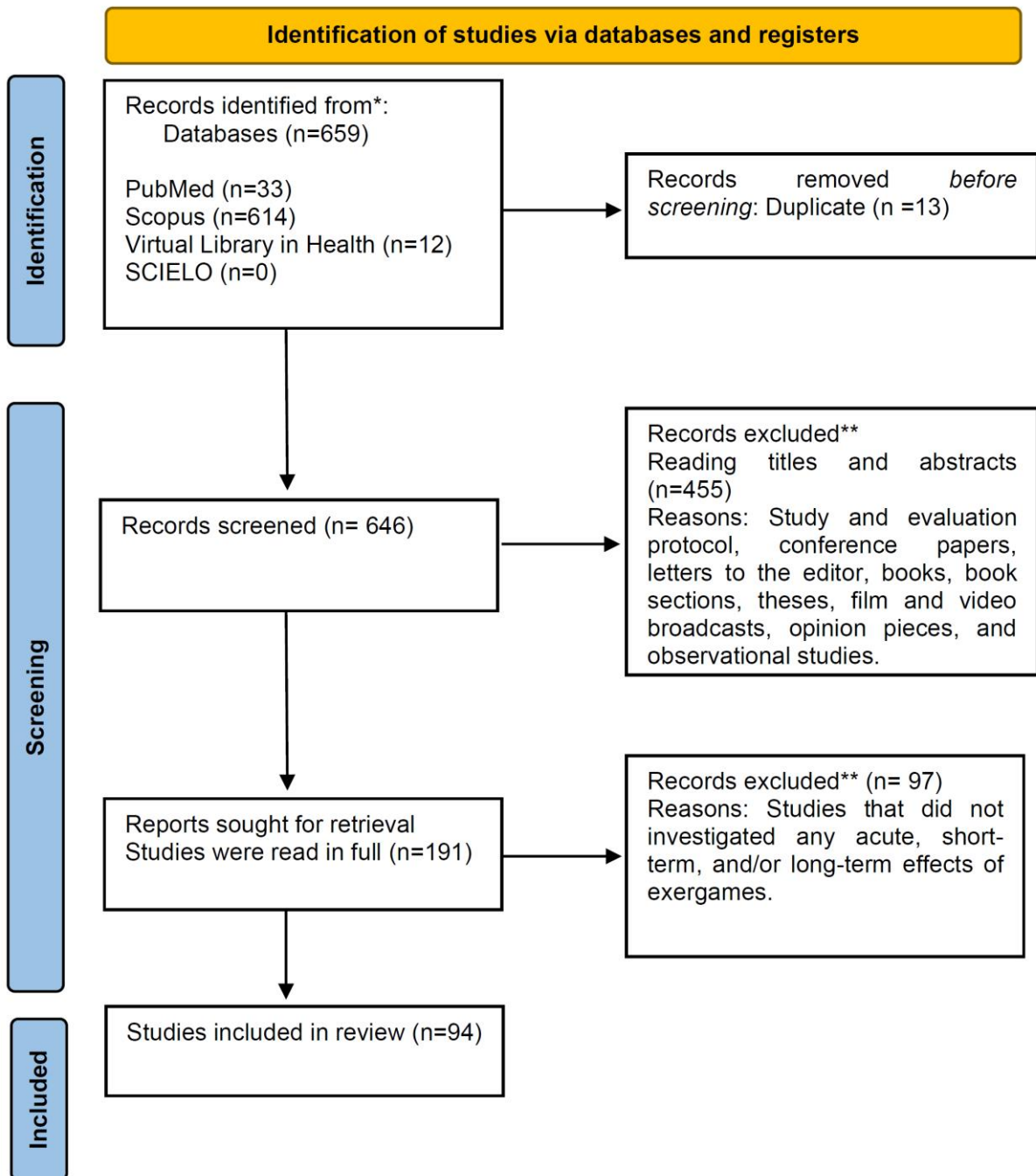


Figure 1. PRISMA 2020 flow diagram for new systematic reviews which included searches of databases and registers only.

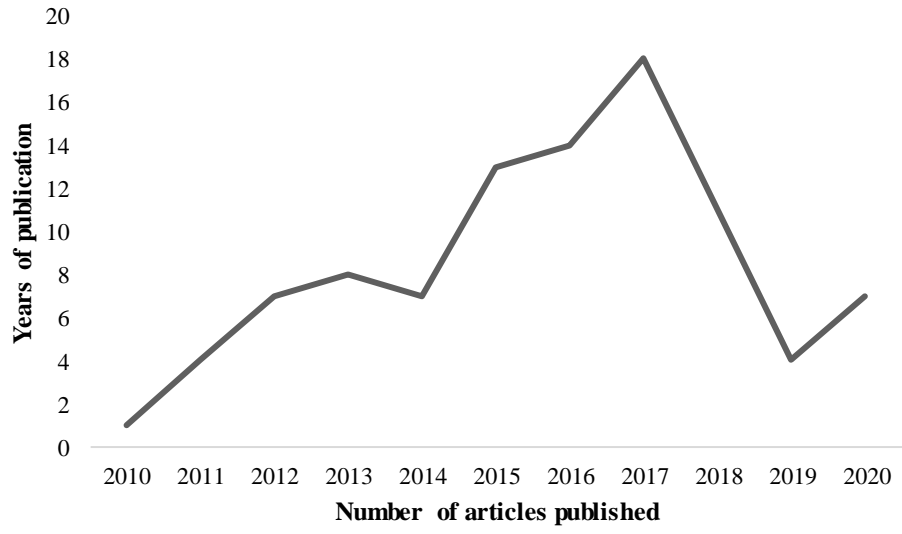


Figure 2. Distribution of articles published on exergames and aging over the past eleven years.

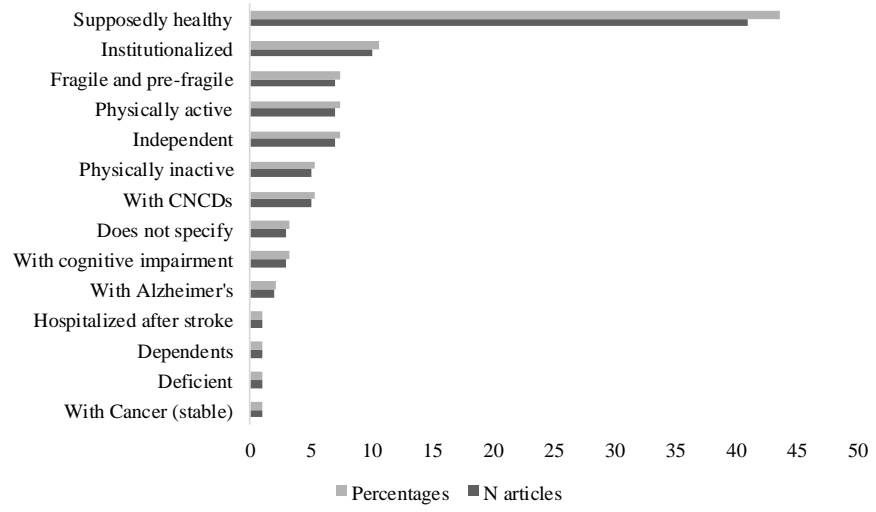


Figure 3. Characteristics of the participants. CNCd: Chronic Noncommunicable Diseases

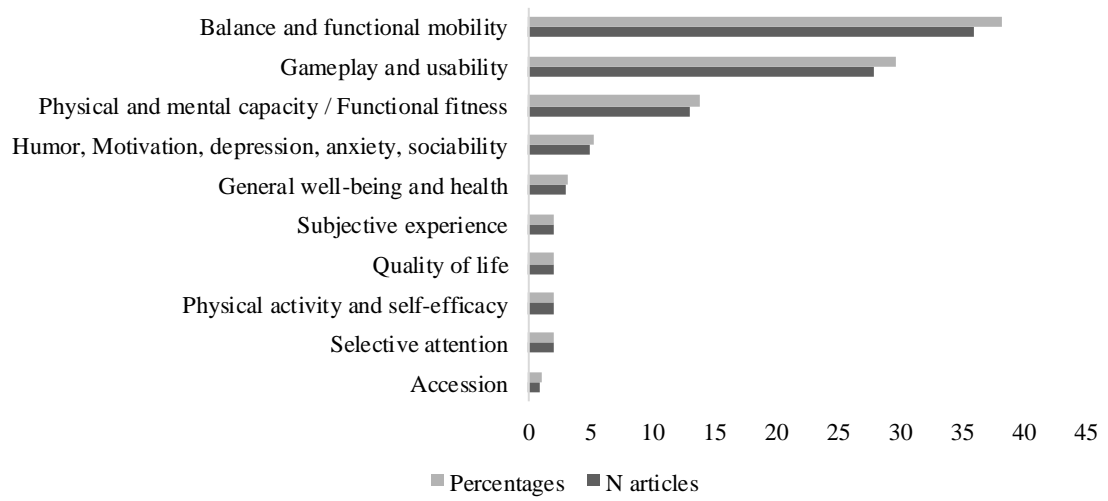


Figure 4. Health-related outcomes of the elderly assessed by the studies.

Table 1. Details of exergame systems in the included studies according to the type of intervention.

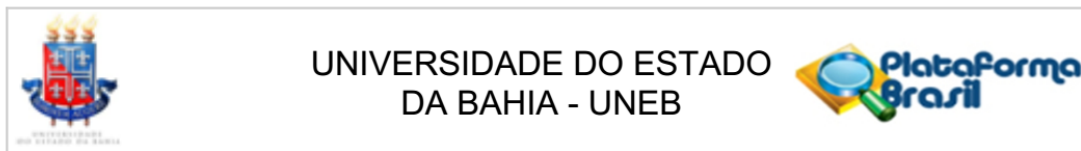
Characteristics of interventions	Business system	N	%	Own software/prototype	N	%
		17	100.0		21	100.0
Short-term duration	Nintendo Wii	9	52.9	Own software	16	76.2
	Xbox 360	7	41.2	Unity3D with Kinect	1	4.8
	Nintendo Wii e Xbox 360	1	5.9	iPACES	1	4.8
				ActivLife	1	4.8
				KINOPTIM	1	4.8
				HybridPLAY	1	4.8
Characteristics of interventions	Business system	N	%	Own software/prototype	N	%
		42	100.0		14	100.0
Long-term duration	Nintendo Wii	24	57.1	Own software	8	57.1
	Xbox 360	12	28.6	exGaming webFitForAll with Kinect	1	7.1
	PhysEx	1	2.4	MIRA Rehab	1	7.1
	Positive Gaming	2	4.8	BioRescue	1	7.1
	X-Torp	1	2.4	Active @ Home	3	21.4
	StepKinnection	1	2.4			
	Exergame on-line	1	2.4			

Table 2. Details of the exergame intervention protocols in the included studies

Business system (N=59, 62.8%)			Week (time)				Session duration (minutes)				Weekly frequency				
Short-term duration			1.0	2 to 3	>4	Other or not specified	>30	30-60	>60	Other or not specified	1.0	2.0	3.0	>3	
	N	17.0	5.0	5.0	6.0	1.0	2.0	9.0	2.0	4.0	6.0	2.0	7.0	2.0	
	%	100.0	29.4	29.4	35.3	5.9	11.8	52.9	11.8	23.5	35.3	11.8	41.2	11.8	
Long-term duration			5 to 11	12.0	>12		>30	30-50	>50	Other or not specified	1.0	2.0	3.0	>3	Other or not specified
	N	42.0	27.0	11.0	4.0		2.0	22.0	15.0	3.0	1.0	25.0	13.0	2.0	1.0
	%	100.0	64.3	26.2	9.5		4.8	52.4	35.7	7.1	2.4	59.5	31.0	4.8	2.4
Own software/prototype (N=35, 37.2%)			Week (time)				Session duration (minutes)				Weekly frequency				
Short-term duration			1.0	2.0	3.0	4.0	5 a 15	20-60	>60	Other or not specified	1.0	2.0	3.0	5.0	Other or not specified
	N	21.0	14.0	3.0	3.0	1.0	6.0	8.0	1.0	6.0	14.0	2.0	2.0	1.0	2.0
	%	100.0	66.7	14.3	14.3	4.8	28.6	38.1	4.8	28.6	66.7	9.5	9.5	4.8	9.5
Long-term duration			5 to 11	12.0	>12		>30	30-50	>50	Other or not specified	1.0	2.0	3.0	>3	Other or not specified
	N	14.0	7.0	4.0	3.0		2.0	8.0	3.0	1.0	1.0	6.0	5.0	1.0	1.0
	%	100.0	50.0	28.6	21.4		14.3	57.1	21.4	7.1	7.1	42.9	35.7	7.1	7.1

ANEXOS

ANEXO A – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: PROGRAMA DE ATIVIDADE FÍSICA ORIENTADA PARA A TERCEIRA IDADE

Pesquisador: RAFAELA GOMES DOS SANTOS

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 93208218.9.0000.0057

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.948.498

Apresentação do Projeto:

Título da Pesquisa: PROGRAMA DE ATIVIDADE FÍSICA ORIENTADA PARA A TERCEIRA IDADE

Pesquisador Responsável: RAFAELA GOMES DOS SANTOS

O envelhecimento populacional e suas diversas consequências para vida da pessoa idosa tem sido um fenômeno muito estudado ao longo dos últimos anos. Atualmente, existem muitas iniciativas governamentais que visam encorajar a participação da população em programas de atividade

física como “Agita Mundo”; “Agita São Paulo”; “Academia da Saúde” “Academia da Cidade” dentre outros. No Brasil, muitas cidades possuem

“grupos de atividade física regular” que visam orientar pessoas idosas na prática de atividade física. O maior desafio na atenção à pessoa idosa é

conseguir contribuir para que, apesar das progressivas limitações que possam ocorrer com o envelhecimento, elas possam redescobrir

possibilidades de viver sua própria vida com a máxima qualidade possível. Nesse sentido, o objetivo primário desse estudo é avaliar a participação

de pessoas idosas no Programa de Atividade Física orientada do Projeto de Extensão Idoso em Ativa Idade – UNEB/Campus X, do município de

Teixeira de Freitas, BA. E como objetivos específicos temos: Identificar as variáveis sociodemográficas (sexo, faixa etária, estado civil, escolaridade,

Endereço: Rua Silveira Martins, 2555

Bairro: Cabula

CEP: 41.195-001

UF: BA

Município: SALVADOR

Telefone: (71)3117-2399

Fax: (71)3117-2399

E-mail: cepuneb@uneb.br



UNIVERSIDADE DO ESTADO
DA BAHIA - UNEB



Continuação do Parecer: 2.948.498

arranjo familiar, ocupação, fonte de renda e classificação econômica), variáveis de saúde/doença (percepção de saúde, doenças referidas, quantidade de medicamentos consumidos, hospitalização, ocorrências de quedas, sono, qualidade de vida, capacidade funcional), aspectos comportamentais (atividade física, comportamento sedentário, alimentação, tabagismo, uso de drogas, uso de bebidas alcoólicas, comportamentos preventivos) variáveis psicocognitivas (déficit cognitivo, sintomatologia depressiva, ansiedade, fatores motivacionais, perfil do estado de humor, religiosidade), variáveis morfológicas (aptidão física), comparar as dimensões: morfo-fisiológica (composição corporal e distribuição de gordura), funcional-motora (função cardiorrespiratória e função músculo-esquelético) e fisiológica/ biomarcadores (pressão arterial, glicemia, Triglicérides, HDL, VLDL, LDL, leucócitos) antes e após o programa de atividade física regular de pessoas idosas. Após aprovação do Comitê de Ética os dados serão coletados por meio de questionários e testes de desempenho físico por acadêmicos e profissionais da área da saúde devidamente treinados. A coleta de dados ocorrerá em dois momentos. No primeiro momento, será realizada aplicação do questionário que terá duração média de 60 min, e no segundo momento será realizado a avaliação de testes de desempenho físico, com duração média de 60 min. O primeiro e o segundo momento serão realizados nesta ordem e dias diferentes. As análises dos dados serão feitas por meio do pacote estatístico SPSS 24 (Statistical Package for the Social Sciences). Será adotado o nível de significância $p < 0,05$. Palavras chave: Envelhecimento; Atividade física; Exercício Físico.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Avaliar a participação de pessoas idosas no Programa de Atividade Física orientada do Projeto de Extensão Idoso em Ativa Idade – UNEB/Campus

X.

Objetivo Secundário:

Identificar as variáveis sociodemográficas (sexo, faixa etária, estado civil, escolaridade, arranjo familiar, ocupação, fonte de renda e classificação

Endereço: Rua Silveira Martins, 2555

Bairro: Cabula

CEP: 41.195-001

UF: BA

Município: SALVADOR

Telefone: (71)3117-2399

Fax: (71)3117-2399

E-mail: cepuneb@uneb.br



UNIVERSIDADE DO ESTADO
DA BAHIA - UNEB



Continuação do Parecer: 2.948.498

econômica); Identificar variáveis de saúde/doença (percepção de saúde, doenças referidas, quantidade de medicamentos consumidos, hospitalização, ocorrências de quedas, sono, qualidade de vida, capacidade funcional); Analisar aspectos comportamentais (atividade física, comportamento sedentário, alimentação, tabagismo, uso de drogas, uso de bebidas alcoólicas, comportamentos preventivos); Analisar variáveis psicocognitivas (déficit cognitivo, sintomatologia depressiva, ansiedade, fatores motivacionais, perfil do estado de humor, religiosidade); Analisar variáveis morfológicas (aptidão física); Comparar as dimensões: morfo-fisiológica (composição corporal e distribuição de gordura), funcional-motora (função cardiorrespiratória e função músculo-esquelético) e fisiológica/ biomarcadores (pressão arterial, glicemia, Triglicérides, HDL, VLDL, LDL, leucócitos) antes e após o programa de atividade física regular de pessoas idosas.

Os objetivos apresentados são condizentes com a metodologia proposta.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos e Benefícios informados conforme orienta a Resolução nº 466/12.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A referida pesquisa apresenta consonância com todo o material didático apresentado, elencando as fases da pesquisa em consonância com o referencial literário, metodologia, instrumento de coletas e os termos de confidencialidade do material coletado com a pesquisa.

Critério de inclusão e exclusão: Os critérios apresentados estão em consonâncias aos princípios da equidade e justiça questão presentes no protocolo de pesquisa.

Orçamento: O orçamento apresentado condiz com os valores apresentados a serem utilizados.

O cronograma: O cronograma vem sendo desenvolvido todas as suas fases dentro do período previsto pela pesquisador onde houve seu início em 06/2018 e previsão do término em 12/2019.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Na perspectiva da normativa, conforme segue:

- 1 – Termo de compromisso do pesquisador responsável: Em conformidade com a normativa;
- 2 – Termo de confidencialidade: Em conformidade, contudo necessário acrescentar o contato dos pesquisadores, do Cep e Conep.
- 3 – A autorização institucional da proponente: Em conformidade

Endereço: Rua Silveira Martins, 2555

Bairro: Cabula

CEP: 41.195-001

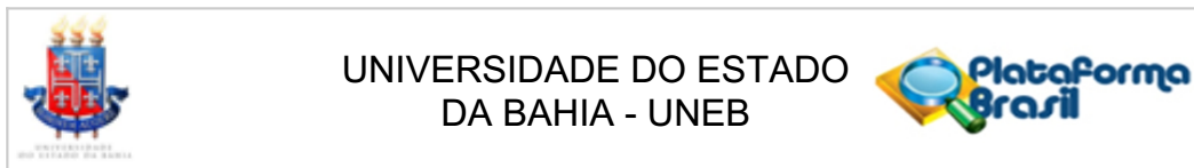
UF: BA

Município: SALVADOR

Telefone: (71)3117-2399

Fax: (71)3117-2399

E-mail: cepuneb@uneb.br



Continuação do Parecer: 2.948.498

- 4 – A autorização da instituição coparticipante: em conformidade.
 5 - Folha de rosto: Em conformidade
 6 – Modelo do TCLE: Em conformidade
 7 - Declaração de concordância com o desenvolvimento do projeto de pesquisa: em conformidade

Recomendações:

Recomenda-se:

Acrescentar os dados de identificação dos pesquisadores, do Cep e Conep. Tais informações são imprescindíveis ao TCLE.

Comissão Nacional de Ética em Pesquisa Comissão Nacional de Ética em Pesquisa

(CONEP). Endereço: Esplanada dos Ministérios, Bloco G - Edifício Anexo, Ala "B" - 1º andar - Sala 103B.

Cep - Universidade do Estado da Bahia

Comitê de Ética em Pesquisa

Endereço: Rua Silveira Martins, 2555 – Cabula

CEP 41.195-001 – Salvador – Bahia.

Telefone: (71) 31172399

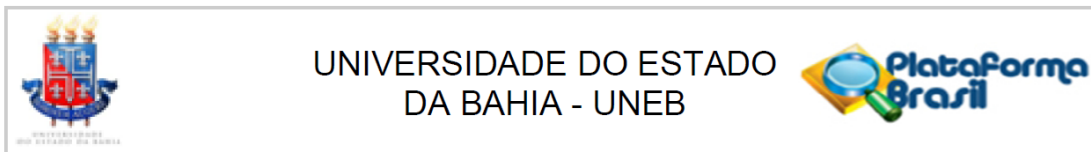
Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Após a análise com vista à Resolução 466/12 CNS/MS o CEP/UNEB considera o projeto como APROVADO para execução, tendo em vista que apresenta benefícios potenciais a serem gerados com sua aplicação e representa risco mínimo aos participantes, respeitando os princípios da autonomia, da beneficência, não maleficência, justiça e equidade.

Considerações Finais a critério do CEP:

Após a análise com vista à Resolução 466/12 CNS/MS o CEP/UNEB considera o projeto como APROVADO para execução, tendo em vista que apresenta benefícios potenciais a serem gerados com sua aplicação e representa risco mínimo aos sujeitos da pesquisa tendo respeitado os princípios da autonomia dos participantes da pesquisa, da beneficência, não maleficência, justiça e equidade. Informamos que de acordo com a Resolução CNS/MS 466/12 o pesquisador responsável deverá enviar ao CEP- UNEB o relatório de atividades final e/ou parcial anualmente a contar da data de aprovação do projeto.

Endereço: Rua Silveira Martins, 2555	
Bairro: Cabula	CEP: 41.195-001
UF: BA	Município: SALVADOR
Telefone: (71)3117-2399	Fax: (71)3117-2399 E-mail: cepuneb@uneb.br



Continuação do Parecer: 2.948.498

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1090728.pdf	06/07/2018 12:34:00		Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	termo_instituicao_proponente.pdf	06/07/2018 12:31:59	RAFAELA GOMES DOS SANTOS	Aceito
Declaração de Pesquisadores	termo_de_instituicao_proponente.pdf	06/07/2018 12:30:50	RAFAELA GOMES DOS SANTOS	Aceito
Declaração de Pesquisadores	termo_de_compromisso_do_pesquisador.pdf	06/07/2018 12:28:02	RAFAELA GOMES DOS SANTOS	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declaracao_de_concordancia.pdf	06/07/2018 12:27:27	RAFAELA GOMES DOS SANTOS	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO.pdf	05/07/2018 15:31:15	RAFAELA GOMES DOS SANTOS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	05/07/2018 15:28:53	RAFAELA GOMES DOS SANTOS	Aceito
Declaração de Pesquisadores	termo_de_confidencialidade.pdf	03/07/2018 16:55:45	RAFAELA GOMES DOS SANTOS	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	termo_de_instituicao_coparticipante.pdf	03/07/2018 16:54:16	RAFAELA GOMES DOS SANTOS	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	termo_de_instituicao.pdf	03/07/2018 16:53:04	RAFAELA GOMES DOS SANTOS	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto_idoso_em_Ativa_idade.pdf	03/07/2018 15:39:51	RAFAELA GOMES DOS SANTOS	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SALVADOR, 08 de Outubro de 2018

**Assinado por:
Aderval Nascimento Brito
(Coordenador(a))**

Endereço: Rua Silveira Martins, 2555

Bairro: Cabula

CEP: 41.195-001

UF: BA

Município: SALVADOR

Telefone: (71)3117-2399

Fax: (71)3117-2399

E-mail: cepuneb@uneb.br

ANEXO B – INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Estamos realizando uma pesquisa sobre os efeitos do envelhecimento e sua interação com os níveis de prática de atividade física. Pedimos sua ajuda respondendo este questionário de forma séria e honesta. Caso você esteja inseguro em dar uma resposta, por favor, forneça a resposta mais fidedigna possível. Fique à vontade em dizer não caso não queira participar. O tempo de resposta do questionário é de 15 a 25 minutos. Os dados fornecidos são confidenciais e serão analisados de forma coletiva. Esteja tranquilo.

Data do preenchimento do questionário: ____/____/201_____ Local: _____

I - INFORMAÇÕES PESSOAIS

Nome:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Endereço Completo (Rua, Número, Complemento, Bairro):

Telefones (fixo e celular):

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Data de nascimento ____/____/____ Idade em anos: _____ Sexo: ⁰[] masculino ¹[] feminino

Cidade: _____ UF: _____.

Profissão: _____.

Avaliador: _____

DADOS ANTROPOMÉTRICOS

1. Massa Corporal: _____kg 2. Estatura: _____cm

INFORMAÇÕES SOCIODEMOGRÁFICAS**3. Estado Civil:**

⁰[] Solteiro ¹[] Casado/vivendo com parceiro ²[] Viúvo (a) ³[] Divorciado/separado

4. Até que série o(a) Sr(a) estudou na escola. Gostaria que falasse a última série com aprovação.

⁰[] Analfabeto ¹[] Primário Incompleto ²[] Primário completo/ Ginásial Incompleto ³[] Ginásial completo/ Colegial incompleto ⁴[] Colegial completo/ Superior incompleto ⁵[] Superior completo

5. Qual é a sua ocupação atual?


⁰[] aposentado, mas trabalha ¹[] Só aposentado ²[] Só dona de casa ³[] Pensionista ⁴[] Trabalho remunerado

6. Qual a renda mensal da família? Valor: _____ reais ou _____ salários mínimos.

FUNÇÃO COGNITIVA

É bastante comum as pessoas terem problema de memória quando começam a envelhecer. Deste modo, eu gostaria de lhe fazer algumas perguntas sobre este assunto. Algumas perguntas talvez não sejam apropriadas para o(a) Sr(a), outras bastante inadequadas, no entanto, eu gostaria que o(a) Sr(a) levasse em conta que tenho de fazer as mesmas perguntas para todas as pessoas.

7. Variável	Pontos	Pontuação
Orientação		
Que dia é hoje do mês?	1	<i>1 ponto para cada resposta certa. Considere correta até 1h a mais ou a menos em relação à hora real /local</i>
Em que mês estamos?	1	
Em que ano estamos?	1	
Em que dia da semana estamos?	1	
Qual a hora aproximada?	1	
Em que local nós estamos? (<i>sentido mais amplo, ex. casa, UBS</i>)	1	
Que local é este aqui? (<i>local específico, ex. sala, cozinha</i>)	1	
Em que bairro nós estamos ou qual o nome da rua próxima?	1	
Em que cidade nós estamos?	1	
Em que estado nós estamos?	1	
Memória Imediata: Eu vou dizer três palavras e o(a) Sr(a) irá repeti-las a seguir:		<i>1 ponto para cada palavra repetida na primeira tentativa e (0) para resposta errada. Repita até as 3 palavras serem entendidas ou no máximo de 5 tentativas.</i>
Carro, vaso, tijolo	3	
Atenção e Cálculo: subtração de setes seriadamente		<i>Considere 1 ponto para cada resultado correto. Considere correto se o examinado espontaneamente se autocorriger.</i>
100 – 7 = 93	1	
93 – 7 = 86	1	
86 – 7 = 79	1	
79 – 7 = 72	1	
72 – 7 = 65	1	
Evocação: Quais as três palavras ditas anteriormente		<i>1 ponto para cada uma das palavras evocadas corretamente</i>
Carro, vaso, tijolo	3	
Linguagem		<i>1 ponto para cada resposta certa</i>
Nomear um relógio	1	
Nomear uma caneta	1	
Preste atenção: vou lhe dizer uma frase e quero que o(a) Sr(a) repita depois de mim: “Nem aqui, nem ali, nem lá”	1	
Comando: “Pegue este papel com sua mão direita, dobre-o ao meio e coloque-o no chão.	3	<i>1 ponto para cada etapa correta. Se o sujeito pedir ajuda no meio da tarefa não dê dicas.</i>
Ler e obedecer: mostre a frase escrita “Feche os olhos” e peça para o indivíduo fazer o que está sendo mandado.	1	<i>1 ponto se correto. Não auxilie se pedir ajuda ou só ler a frase sem realizar o comando se</i>
Escreva uma frase	1	<i>1 ponto se correto. Se o indivíduo não compreender o significado, ajude com: alguma frase que tenha começo, meio e fim; alguma coisa que aconteceu hoje; alguma coisa que queira dizer. Para a correção não são considerados erros gramaticais ou ortográficos</i>

Copie o desenho: 	1	Considere apenas se houver 2 pentágonos interseccionados (10 ângulos) formando uma figura de quatro lados ou com dois ângulos
Total	30	

FECHE OS OLHOS

FATORES RELACIONADOS À SAÚDE

As próximas questões referem-se a aspectos relativos aos cuidados de saúde:

8. O(a) Sr(a) teve alguma queda (tombo) no último ano (12 meses)?

⁰[0] Não ¹[1] Sim

8. Quantas quedas o(a) Sr(a) teve no último ano (12 meses)?

Quantidade _____ [entrevistador: se o idoso não sofreu queda, insira 0 na quantidade]

10. Qual o motivo da queda? ⁰[0] Escorregou ¹[1] Tropeçou/ topou ²[2] Faltou forças nas pernas ³[3] Outro motivo: _____ ⁴[4] Não sofreu queda

SINTOMATOLOGIA DEPRESSIVA GDS -15

Agora eu gostaria de lhe fazer algumas perguntas sobre como o(a) Sr(a) vem se sentindo em relação a alguns sentimentos no último mês (30 dias):

11.1. O(a) Sr(a) está basicamente satisfeita com sua vida?	⁰ [0] Sim ¹ [1] Não
11.2. O(a) Sr(a) abandonou muitas das suas atividades e interesses?	¹ [1] Sim ⁰ [0] Não
11.3. O(a) Sr(a) sente que sua vida está vazia?	¹ [1] Sim ⁰ [0] Não
11.4. O(a) Sr(a) se aborrece com frequência?	¹ [1] Sim ⁰ [0] Não
11.5. O(a) Sr(a) está de bom humor na maior parte do tempo?	⁰ [0] Sim ¹ [1] Não
11.6. O(a) Sr(a) tem medo de que alguma coisa ruim vai lhe acontecer?	¹ [1] Sim ⁰ [0] Não
11.7. O(a) Sr(a) se sente feliz na maior parte do seu tempo?	⁰ [0] Sim ¹ [1] Não
11.8. O(a) Sr(a) sente que sua situação não tem saída?	¹ [1] Sim ⁰ [0] Não
11.9. O(a) Sr(a) prefere ficar em casa do que sair e fazer coisas novas?	¹ [1] Sim ⁰ [0] Não
11.10. O(a) Sr(a) se sente com mais problemas de memória do que a maioria das pessoas?	¹ [1] Sim ⁰ [0] Não
11.11. O(a) Sr(a) pensa que é maravilhoso estar viva agora?	⁰ [0] Sim ¹ [1] Não
11.12. O(a) Sr(a) se sente bastante inútil nas suas atuais circunstâncias?	¹ [1] Sim ⁰ [0] Não
11.13. O(a) Sr(a) se sente cheio(a) de energia?	⁰ [0] Sim ¹ [1] Não
11.14. O(a) Sr(a) acredita que sua situação é sem esperança?	¹ [1] Sim ⁰ [0] Não
11.15. O(a) Sr(a) pensa que a maioria das pessoas está melhor do que o(a) Sr(a)?	¹ [1] Sim ⁰ [0] Não

Pontuação Sintomatologia Depressiva - soma das perguntas 11.1 a 11.15: _____

QUESTIONÁRIO DE PERFIL DO ESTADO DE HUMOR (POMS)

Para cada adjetivo abaixo, indique o que melhor representa seus sentimentos atuais (nesse momento) pontuando cada um deles de acordo com a escala: [0] DE JEITO NENHUM; [1] UM POUCO; [2] MODERADAMENTE; [3] BASTANTE; [4] EXTREMAMENTE.

12. Faça a pergunta: “Eu me sinto...” antes de cada palavra e isso ajudará na sua compreensão.

1. Cordial []	24. Vingativo []	47. Rebelde []
2. Tenso []	25. Simpático []	48. Desamparado []
3. Zangado []	26. Desconfortável []	49. Entediado []
4. Cansado []	27. Inquieto []	50. Espantado []
5. Infeliz []	28. Disperso (incapaz de se concentrar) []	51. Alerta []
6. Lúcido []	29. Fatigado []	52. Enganado []
7. Animado []	30. Prestativo []	53. Furioso []
8. Confuso []	31. Aborrecido []	54. Eficiente []
9. Arrependido por coisas feitas []	32. Desencorajado []	55. Confiante []
10. Trêmulo []	33. Ressentido (magoado) []	56. Disposto []
11. Desatento/desinteressado []	34. Nervoso []	57. Mal humorado []
12. Perturbado []	35. Solitário []	58. Inútil []
13. Atencioso []	36. Miserável (sem valor) []	59. Esquecido []
14. Triste []	37. Atrapalhado []	60. Despreocupado []
15. Ativo []	38. Alegre []	61. Apavorado []
16. Irritado []	39. Amargurado []	62. Culpado []
17. Queixoso []	40. Exausto []	63. Vigoroso []
18. Deprimido []	41. Ansioso []	64. Indeciso []
19. Energético []	42. Pronto para brigar (não esportivamente) []	65. Esgotado []
20. Em pânico []	43. Com boa índole (caráter) []	
21. Desesperançado []	44. Melancólico (desgostoso) []	
22. Relaxado []	45. Desesperado []	
23. Indigno (sem valor) []	46. Vagaroso (vacilante) []	

13. Em geral, você diria que sua saúde é:

¹[] Excelente ²[] Muito boa ³[] Boa ⁴[] Ruim ⁵[] muito ruim

ATIVIDADES DA VIDA DIÁRIA

Gostaria de perguntar o(a) Sr(a) sobre algumas das atividades da vida diária, coisas que necessitamos fazer como parte de nossas vidas no dia a dia. Gostaria de saber se o(a) Sr(a) consegue fazer estas atividades sem qualquer ajuda ou com alguma ajuda, ou ainda, não consegue fazer de jeito nenhum.

14. Atividades Instrumentais da Vida Diária (AIVD)

14.1. O(a) Sr(a) usa o telefone:

²[2] sem ajuda tanto para procurar número na lista, quanto para discar;

¹[1] com certa ajuda (consegue atender chamadas ou solicitar ajuda à telefonista em emergência, mas necessita de ajuda tanto para procurar número, quanto para discar);

⁰[0] ou, é completamente incapaz de usar o telefone.

14.2. O(a) Sr(a) vai a lugares distantes que exigem tomar condução:

²[2] sem ajuda (viaja sozinho de ônibus, táxi);

¹[1] com alguma ajuda (necessita de alguém para ajudar-lhe ou ir consigo na viagem);
⁰[0] ou, não pode viajar a menos que disponha de veículos especiais ou de arranjos emergenciais (como ambulância).

14.3. O(a) Sr(a) faz compras de alimentos, roupas e de outras necessidades pessoais:

²[2] sem ajuda (incluindo o uso de transportes);

¹[1] com alguma ajuda (necessita de alguém que o acompanhe em todo o trajeto das compras);

⁰[0] ou, não pode ir fazer as compras de modo algum.

14.4. O(a) Sr(a) consegue preparar a sua própria refeição:

²[2] sem ajuda (planeja e prepara as refeições por si só);

¹[1] com certa ajuda (consegue preparar algumas coisas, mas não a refeição toda);

⁰[0] ou, não consegue preparar a sua refeição de modo algum.

14.5. O(a) Sr(a) consegue fazer a limpeza e arrumação da casa:

²[2] sem ajuda (faxina e arrumação diária);

¹[1] com alguma ajuda (faz trabalhos leves, mas necessita de ajuda para trabalhos pesados);

⁰[0] ou, não consegue fazer trabalho de casa de modo algum.

14.6. O(a) Sr(a) consegue tomar os medicamentos receitados:

²[2] sem ajuda (na identificação do nome do remédio, no seguimento da dose e horário);

¹[1] com alguma ajuda (toma, se alguém preparar ou quando é lembrado(a) para tomar os remédios);

⁰[0] ou, não consegue tomar por si os remédios receitados.

14.7. O(a) Sr(a) lida com suas próprias finanças:

²[2] sem ajuda (assinar cheques, pagar contas, controlar saldo bancário, receber aposentadoria ou pensão);

¹[1] com alguma ajuda (lida com dinheiro para as compras do dia a dia, mas necessita de ajuda para controle bancário e pagamento de contas maiores e/ou recebimento da aposentadoria);

⁰[0] ou, não consegue mais lidar com suas finanças.

Pontuação AIVD - soma das perguntas 14.1 a 14.7: _____

NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA HABITUAL E COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO

IPAQ – QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA

15. Nível de Atividade Física: (soma seção 1 + seção 2 + seção 3 + seção 4) = _____ min/sem

As perguntas que irei fazer estão relacionadas ao tempo que o(a) Sr(a) gasta fazendo atividade física em uma semana normal/habitual (atividades físicas que o(a) Sr(a) faz todas as semanas regularmente).

Para responder as questões lembre que:

- Atividades físicas **VIGOROSAS** são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar MUITO mais forte que o normal e/ou que fazem o seu coração bater mais forte.
- Atividades físicas **MODERADAS** são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar UM POUCO mais forte que o normal e/ou que fazem o seu coração bater um pouco mais forte.
- Atividades físicas **LEVES** são aquelas que o esforço físico é normal, fazendo que a respiração seja normal e/ou que fazem o seu coração bater normal.

Seção 1- Atividade Física no Trabalho

Pontuação da seção 1 - (15.1.2. + 15.1.3. + 15.1.4.) = _____ min/sem

Nesta seção constam as atividades que o(a) Sr(a) faz no seu serviço, que incluem trabalho remunerado ou voluntário, as atividades na escola ou faculdade (trabalho intelectual) e outro tipo de trabalho não remunerado fora da sua casa, **NÃO** inclui as tarefas que o(a) Sr(a) faz na sua casa, como tarefas domésticas, cuidar do jardim e da casa ou tomar conta da sua família. Estas serão incluídas na seção 3.

15.1. Atualmente o(a) Sr(a) trabalha ou faz trabalho voluntário?

Tempo							
-------	--	--	--	--	--	--	--

15.2.3. Em quantos dias de uma semana normal o(a) Sr(a) caminha por, pelo menos, 10 min contínuos para ir de um lugar para outro, como: ir ao grupo de convivência para idosos, igreja, supermercado, feira, médico, banco, visita um parente ou vizinho? (NÃO incluir as caminhadas por lazer ou exercício)

_____ minutos 0[0] Nenhum – **Vá para a Seção 3**

DIA	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado	Domingo
Tempo							

Seção 3 – Atividade Física em casa: trabalho, tarefas domésticas e cuidar da família

Pontuação da seção 3 -(15.3.1. + 15.3.2. + 15.3.3.)= _____ min/sem

Esta parte inclui as atividades físicas que o(a) Sr(a) faz em uma semana **Normal/habitual** dentro e ao redor de sua casa, por exemplo, trabalho em casa, cuidar do jardim, cuidar do quintal, trabalho de manutenção da casa ou para cuidar da sua família. Novamente, pense **somente** naquelas atividades físicas que o(a) Sr(a) faz **por, pelo menos, 10 min contínuos**.

15.3.1. Em quantos dias de uma semana normal o(a) Sr(a) faz atividades físicas vigorosas no jardim ou quintal por, pelo menos, 10 min contínuos, como: carpir, lavar o quintal, esfregar o chão, cortar lenha, pintar casa, levantar e transportar objetos pesados, cortar grama com tesoura:

_____ minutos 0[0] Nenhum - **Vá para a questão 15.3.2.**

DIA	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado	Domingo
Tempo							

15.3.2. Em quantos dias de uma semana normal o(a) Sr(a) faz atividades moderadas no jardim ou quintal por, pelo menos, 10 min contínuos, como: carregar pesos leves, limpar vidros, varrer, limpar a garagem, brincar com crianças, rastelar a grama, serviço de jardinagem em geral.

_____ minutos 0[0] Nenhum - **Vá para questão 15.3.3.**

DIA	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado	Domingo
Tempo							

15.3.3. Em quantos dias de uma semana normal o(a) Sr(a) faz atividades moderadas dentro de sua casa por, pelo menos, 10 min contínuos, como: carregar pesos leves, limpar vidros ou janelas, lavar roupas à mão, limpar banheiro, varrer ou limpar o chão.

_____ minutos 0[0] Nenhum - **Vá para seção 4**

DIA	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado	Domingo
Tempo							

Seção 4 - Atividades Físicas de Recreação, Esporte, Exercício e de Lazer

Pontuação da seção 4 - (15.4.1.+ 15.4.2.+15.4.3.) = _____ min/sem

Esta seção se refere às atividades físicas que o(a) Sr(a) faz em uma semana **Normal** unicamente por recreação, esporte, exercício ou lazer. Novamente pense somente nas atividades físicas que o(a) Sr(a) faz **por, pelo menos 10 minutos contínuos**. Por favor, **NÃO** incluir atividades que o(a) Sr(a) já tenha citado.

15.4.1. Sem contar qualquer caminhada que o(a) Sr(a) faça como forma de transporte (para se deslocar de um lugar para outro), em quantos dias de uma semana normal, o(a) Sr(a) caminha por, pelo menos, 10 min

contínuos no seu tempo livre?

_____ minutos 0[0] Nenhum - **Vá para questão 15.4.2.**

DIA	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado	Domingo
Tempo							

15.4.2. Em quantos dias de uma semana normal, o(a) Sr(a) faz atividades vigorosas no seu tempo livre por, pelo menos, 10 min contínuos, como correr, nadar rápido, musculação, remo, pedalar rápido, enfim esportes em geral:

_____ minutos 0[0] Nenhum - **Vá para questão 15.4.3.**

DIA	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado	Domingo
Tempo							

15.4.3. Em quantos dias de uma semana normal, o(a) Sr(a) faz atividades moderadas no seu tempo livre por, pelo menos, 10 min contínuos, como pedalar ou nadar a velocidade regular, jogar bola, vôlei, basquete, tênis, natação, hidroginástica, ginástica para terceira idade, dança e peteca.

_____ minutos 0[0] Nenhum - **Vá para seção 5**

DIA	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado	Domingo
Tempo							

Seção 5 – Tempo Sentado

Agora, estas questões são sobre o tempo que o(a) Sr(a) permanece sentado(a) em diferentes locais, como, por exemplo, no trabalho, em casa, no grupo de convivência para idosos, no consultório médico e durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado enquanto descansa, assiste TV, faz trabalhos manuais, visita amigos e parentes, faz leituras, telefonemas, na missa/culto e realiza as refeições. Não incluir o tempo gasto sentado durante o transporte em ônibus, carro ou moto.

15.5.1. Quanto tempo no total, o(a) Sr(a) gasta sentado(a) durante um DIA DE SEMANA?

Dia de Semana (Um dia)	Tempo horas/min		
	Manhã	Tarde	Noite

Total de um dia de semana: _____ minutos [Pesquisador, atenção! A pergunta é realizada em horas, porém será inserida a resposta em minutos]

15.5.2. Quanto tempo no total, o(a) Sr(a) gasta sentado(a) durante um DIA DE FINAL DE SEMANA?

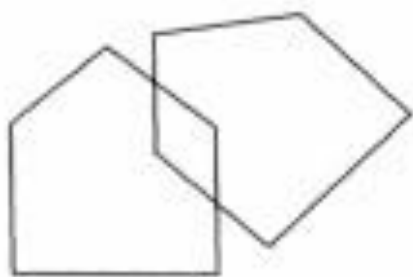
Final de Semana (sábado ou domingo)	Tempo horas/min		
	Manhã	Tarde	Noite

Total de um dia de final de semana: _____ minutos. [Pesquisador, atenção! A pergunta é realizada em horas, porém será inserida a resposta em minutos]

SENIOR FITNESS TEST

16. Flexibilidade de membro superior (alcançar as costas): _____ cm
17. Flexibilidade de membro inferior (sentar e alcançar na cadeira): _____ cm
18. Sentar e levantar da cadeira: _____ (n° de repetições em 30 segundos)
19. Flexões de antebraço: _____ repetições em 30 segundos.
20. Ir e vir 2,44 m: _____ segundos
21. Marcha estacionária de 2 minutos: _____ repetições de passadas.

Desenho



Frase

ANEXO D – PHYSICAL ACTIVITY READINESS QUESTIONNAIRE (PAR-Q)

Physical Activity Readiness Questionnaire

Este questionário tem objetivo de identificar a necessidade de avaliação clínica antes do início da atividade física. Caso você marque mais de um sim, é aconselhável a realização da avaliação clínica. Contudo, qualquer pessoa pode participar de uma atividade física de esforço moderado, respeitando as restrições médicas.

Por favor, assinale “sim” ou “não” as seguintes perguntas:

- 1). Alguma vez seu médico disse que você possui algum problema de coração e recomendou que você só praticasse atividade física sob prescrição médica? sim não
- 2). Você sente dor no peito causada pela prática de atividade física? sim não
- 3). Você sentiu dor no peito no último mês? sim não
- 4). Você tende a perder a consciência ou cair como resultado do treinamento? sim não
- 5). Você tem algum problema ósseo ou muscular que poderia ser agravado com a prática de atividades físicas? sim não
- 6). Seu médico já recomendou o uso de medicamentos para controle de sua pressão arterial ou condição cardiovascular? sim não
- 7). Você tem consciência, através de sua própria experiência e/ou de aconselhamento médico, de alguma outra razão física que impeça a realização de atividades físicas?
 sim não

Gostaria de comentar algum outro problema de saúde seja de ordem física ou psicológica que impeça a sua participação na atividade proposta? _____

Declaração de Responsabilidade:

Assumo a veracidade das informações prestadas no questionário “PAR Q” e afirmo estar liberado pelo meu médico para participação na atividade citada acima.

Data: ___/___/_____

Assinatura: _____

ANEXO F – PHYSICAL ACTIVITY ENJOYMENT SCALE (PACES)

(PACES-versão reduzida)

PACES – 5 questões (GRAVES et al., 2010)							
Questão 1							
	1	2	3	4	5	6	7
Eu adoro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
							Eu detesto
Questão 2							
	1	2	3	4	5	6	7
Não gosto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
							Eu gosto
Questão 3							
	1	2	3	4	5	6	7
Não é divertido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
							É muito divertido
Questão 4							
	1	2	3	4	5	6	7
Sinto-me fisicamente bem ao jogar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
							Sinto-me fisicamente mal ao jogar
Questão 5							
	1	2	3	4	5	6	7
Estou muito frustrado por jogar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
							Não estou nada frustrado por jogar

ANEXO G – ESCALA DE PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO

Escala de Percepção Subjetiva de Esforço (BORG)

Escala de Percepção de Esforço		
6		
7	Muito fácil	
8		
9	Fácil	
10		
11	Relativamente fácil	
12		
13	Ligeiramente cansativo	
14		
15	Cansativo	
16		
17	Muito cansativo	
18		
19	Exaustivo	
20		

ANEXO E – ESCALA DE VALÊNCIA AFETIVA

Escala de valência afetiva (HARDY, REJESKI 1989).

