



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE DESPORTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

Camilo Luis Monteiro Lourenço

Treinamento baseado em *exergames* sobre parâmetros hemodinâmicos em adultos:
análise de efeitos e dropouts

Florianópolis
2022

Camilo Luis Monteiro Lourenço

Treinamento baseado em *exergames* sobre parâmetros hemodinâmicos em adultos:
análise de efeitos e dropouts

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em
Educação Física da Universidade Federal de Santa
Catarina para a obtenção do título de Doutorado em
Educação Física

Orientadora: Prof. Aline Rodrigues Barbosa, Dra.
Coorientadora: Prof. Aline Mendes Gerage, Dra.

Florianópolis

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Lourenço, Camilo Luis Monteiro

Treinamento baseado em exergames sobre parâmetros hemodinâmicos em adultos : análise de efeitos e dropouts / Camilo Luis Monteiro Lourenço ; orientador, Aline Rodrigues Barbosa, coorientador, Aline Mendes Gerage, 2022.

172 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Desportos, Programa de Pós-Graduação em Educação Física, Florianópolis, 2022.

Inclui referências.

1. Educação Física. 2. Jogos de Vídeo. 3. Exercício. 4. Atividade Motora. 5. Hipertensão. I. Barbosa, Aline Rodrigues. II. Gerage, Aline Mendes. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Educação Física. IV. Título.

Camilo Luis Monteiro Lourenço

Treinamento baseado em *exergames* sobre parâmetros hemodinâmicos em adultos: análise de efeitos e *dropouts*

O presente trabalho em nível de doutorado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Paulo Henrique Guerra, Dr.
Universidade Federal da Fronteira Sul

Prof. Ricardo Dantas Lucas, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Adriano Ferreti Borgatto, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de Doutor em Educação Física.

Coordenação do Programa de Pós-Graduação

Profª. Aline Rodrigues Barbosa, Dra.
Orientadora

Florianópolis, 2022.

Este trabalho é dedicado aos meus amados pais e avó, Maria de Lourdes (em memória).

AGRADECIMENTOS

Agradeço:

Aos meus familiares, em especial aos meus pais e irmã. Vocês foram/são/serão o meu porto seguro. Pela compreensão, quando por sete anos, entre mestrado e doutorado, me ausentei do convívio com vocês.

À minha avó, Maria de Lourdes, que, enquanto em vida, não poupou esforços para auxiliar na minha criação. Mulher de fibra, garra. Uma lutadora! És o meu exemplo, “Mainha!”

À Camila Batista, a pessoa que esteve ao meu lado nos momentos de luta, perdas e vitórias. Pelo seu apoio, afeto, carinho e incentivo, sobretudo nos momentos de desespero. Ao seu lado experimentei o amor. Por acreditar em mim e me impulsionar a seguir. Sem você, isso aqui não teria acontecido.

À minha orientadora, Profa. Dr. Aline Robrigues Barbosa. Agradeço imensamente pela oportunidade de ingressar no doutoramento e por me auxiliar a concluir esta etapa do meu sonho. Obrigado por todo o processo de aprendizado.

À minha coorientadora, Profa. Dra. Aline Mendes Gerage, agradeço pelo suporte e ensinamentos ao longo do doutoramento.

Aos membros titulares e suplementes da banca avaliadora, Profs. Drs. Paulo Guerra, Ricardo Dantas, Adriano Borgatto, Daniel Umpierre e Tiago Turnes, pelas valiosas contribuições para o aprimoramento deste trabalho.

Aos meus colegas, mais que isso, aos bons amigos que fiz ao longo desta etapa. Ao Bruno Moura, o Baiano, à Karyne, “minha manezinha querida”, à Roselaine e ao Eduardo. Obrigado, amigos, por compartilharem comigo parte do vosso tempo, xícaras de café (muitas xícaras de café!) e conhecimentos. Tenham a certeza de que guardarei tudo isso comigo como belíssimas memórias. À Vandrize, pessoa de muita luz. Obrigado pelo companheirismo, pela amizade e pelos incentivos, minha querida. Você foi fundamental nesse meu processo. Sem a sua ajuda, eu teria facilmente desistido do meu sonho.

Aos funcionários do CDS/UFSC: porteiros, seguranças, pessoal da limpeza... por estarem sempre por perto, me aturarem até mesmo aos domingos, sempre receptivos e com um sorriso no rosto. Obrigado, amigos.

Aos participantes, voluntários, do Projeto de Pesquisa EX50+ por disponibilizarem seu tempo para embarcarem conosco nesse projeto. Vocês são a parte fundamental desta tese. Às pessoas que contribuíram para nossa campanha de financiamento coletivo, o que foi fundamental para o prosseguimento do Projeto de Pesquisa.

À Universidade Federal de Santa Catarina, ao Centro de Desportos e ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física e a todos os professores com os quais convivi (da educação básica ao ensino superior) e que foram pilares para o meu crescimento acadêmico, pessoal e profissional ao longo desse tempo.

Agradeço Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pela concessão da bolsa de estudos.

A todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para que eu chegasse até este momento. GRATIDÃO ETERNA!

RESUMO

Os *exergames* têm sido usados como intervenção para promoção da atividade física e os resultados mostraram-se promissores em diversos parâmetros da saúde de adultos. No entanto, alguns questionamentos ainda persistem: a) quais os efeitos de intervenções por meio de *exergames* na pressão arterial (PA) sistólica (PAS) e diastólica (PAD) de repouso em adultos? b) qual a prevalência e potenciais preditores de *dropouts* nesses estudos e c) quais os efeitos de um programa de treinamento baseado em *exergames* comparado ao treinamento contra resistência (TCR) em parâmetros hemodinâmicos em adultos. Os objetivos dessa tese foram divididos em três estudos: a) sintetizar os efeitos e a prevalência de *dropouts* de intervenções com *exergames* na PA de repouso em adultos e b) analisar os efeitos de duas intervenções com exercício, *exergames* e TCR, na PAS/PAD, frequência cardíaca (FC), volume sistólico (VS), débito cardíaco (DC) e resistência vascular periférica (RVP) de adultos. O estudo 1 e 2 foram duas revisões sistemáticas com metanálise utilizando seis bases de dados eletrônicas (PubMed, Scopus, *Cummulative Index to Nursing and Allied Health Literature*, *Web of Science*, *Cochrane Central Register of Controlled Trials* e SPORTDiscus – buscas em maio de 2018 e atualizadas em fevereiro de 2022). Os critérios de elegibilidade atenderam às questões de pesquisa PICO. Dois revisores independentes realizaram a seleção dos estudos (leitura de título e resumo e texto na íntegra) e a extração dos dados (caracterização dos estudos e dos desfechos: PAS/PAD e *dropout*). O risco de viés dos estudos primários foi avaliado por meio das ferramentas *Downs e Black* e *Cochrane*. As metanálises foram realizadas utilizando-se modelo de efeitos aleatórios, adotando-se medidas de efeito conforme a natureza da variável de desfecho (diferença média padronizada e prevalência). As análises foram conduzidas no *software Comprehensive Meta Analysis v.2*. No estudo 3, foi realizada análise de um estudo controlado randomizado (ECR), aberto, com grupo controle ativo e duração de 13 semanas, envolvendo adultos (≥ 55 anos). Para ambos os grupos (*exergame* e TCR), as intervenções ocorreram 3x/semana, por 50-60 minutos. O grupo *exergame* usou jogos esportivos (*Kinect™ Sports Ultimate Collection*) e de aventura (*Kinect™ Adventures!*) no *Microsoft Xbox 360® Kinect™*. O grupo TCR realizou 10 exercícios, alternados por seguimento, com periodização linear. Considerou-se *dropout* a desistência/desligamento do participante do estudo. Os parâmetros hemodinâmicos foram avaliados por fotopletimografia de dedo (Finometer® PRO – *Finapress Medical System*) na linha de base, no meio (semana 8) e no pós-intervenção. Adotou-se ANOVA de modelo misto ($p < 0,05$) e os tamanhos dos efeitos foram calculados (η_p^2), com análises realizadas no SPSS® 21. No estudo 1, metanálise de efeitos de *exergames* sobre PAS/PAD, foram incluídos onze ECR (659 participantes: 298 *exergames* e 361 controles; $46,0 \pm 19,2$ anos). A metanálise de efeitos aleatórios encontrou efeitos pequenos e não significativos dos *exergames* sobre a PAS ($d = -0,15$, $p = 0,217$) e sobre a PAD ($d = -0,08$, $p = 0,318$) em comparação com os controles. Resultados significativos de subgrupo foram encontrados apenas para PAD em intervenções supervisionadas com *exergames* ($d = -0,24$, $p = 0,027$). O risco de viés foi moderado, alguns componentes metodológicos das intervenções raramente foram relatados e a qualidade da evidência foi baixa. No estudo 2, metanálise de *dropouts*, nove ECR envolvendo 10 intervenções com *exergames* ($n = 308$, idade média $45,73 \pm 20,90$ anos, 60% mulheres) foram incluídos. A prevalência de *dropouts* ajustada foi de 22,0% (IC95% = 16,8% a 26,5%). As metanálises de subgrupo relacionadas a características metodológicas e dos participantes não mostraram prevalência significativamente diferente. O *dropout* foi semelhante nas condições com *exergame* versus controle (OR = 0,81, IC95% = 0,31 a 2,14, $p = 0,674$, $I^2 = 75\%$). No estudo 3, após oito e 13 semanas de treinamento, os efeitos de

interação não mostraram diferenças significativas entre grupos *exergame* e TCR. Nas análises de efeitos principais, o grupo *exergame* mostrou redução significativa de efeito médio para PAS ($\Delta = -10,5$ mmHg, $p = 0,007$, $\eta_p^2 = 0,1373$) e de efeito grande para RVP ($\Delta = -198,3$ dyn.s/cm⁵, $p = 0,003$, $\eta_p^2 = 0,1600$) após 13 semanas de treinamento. Na presente tese, os resultados das revisões sistemáticas com metanálises mostraram que as intervenções com *exergames* não foram superiores aos controles para promover efeito de redução da PAS/PAD de adultos/adultos mais velho e que a taxa de *dropout* foi similar entre *exergames* e controles. Além disso, um programa de treinamento de 13 semanas com *exergame* foi capaz de reduzir valores de PAS e RVP em adultos. Entretanto, o programa com *exergames* não foi superior ao TCR em nenhum dos parâmetros hemodinâmicos investigados.

Palavras-chave: Jogos de Vídeo. Exercício. Atividade Motora. Hipertensão. Adulto.

ABSTRACT

Exergames have been used as an intervention to promote physical activity and the results have shown to be promising in several parameters of adult health. However, some questions still persist: a) what are the effects of interventions through exergames on systolic (SBP) and diastolic (DBP) blood pressure (BP) at rest in adults? b) what is the prevalence and potential predictors of dropouts in these studies and c) what are the effects of a training program based on exergames compared to resistance training (RT) on hemodynamic parameters in adults. The objectives of this thesis were divided into three studies: a) to synthesize the effects and prevalence of dropouts of interventions with exergames on resting BP in adults and b) to analyze the effects of two interventions with exercise, exergames and RT, on SBP/DBP, heart rate (HR), stroke volume (SV), cardiac output (CO) and peripheral vascular resistance (PVR) of adults. Study 1 and 2 were two systematic reviews with meta-analysis using six electronic databases (PubMed, Scopus, Cummulative Index to Nursing and Allied Health Literature, Web of Science, Cochrane Central Register of Controlled Trials and SPORTDiscus – searched in May 2018 and updated in February 2022). Eligibility criteria met the PICO research questions. Two independent reviewers performed the selection of studies (title and abstract reading and full text) and data extraction (characterization of studies and outcomes: PAS/PAD and dropout). The risk of bias of the primary studies was assessed using the Downs and Black and Cochrane tools. Meta-analyses were performed using a random effects model, adopting measures of effect according to the nature of the outcome variable (standardized mean difference and prevalence). The analyses were carried out using the Comprehensive Meta Analysis v.2 software. In study 3, an analysis of an open-label randomized controlled trial (RCT) with an active control group and duration of 13 weeks was performed, involving adults (≥ 55 years). For both groups (exergame and RT), the interventions took place 3x/week, for 50-60 minutes. The exergame group used sports (Kinect™ Sports Ultimate Collection) and adventure games (Kinect™ Adventures!) on Microsoft Xbox 360® Kinect™. The TCR group performed 10 exercises, alternated by follow-up, with linear periodization. Dropout was considered to be the withdrawal/disconnection of the study participant. Hemodynamic parameters were assessed by finger photoplethysmography (Finometer® PRO – Finapres Medical System) at baseline, mid-week (8 weeks) and post-intervention. Mixed model ANOVA was used ($p < 0.05$) and the effect sizes were calculated (η_p^2), with analyzes performed in SPSS® 21. In study 1, a meta-analysis of the effects of exergames on PAS/PAD, eleven were included. RCT (659 participants: 298 exergames and 361 controls; 46.0 ± 19.2 years). The random effects meta-analysis found small and non-significant effects of exergames on SBP ($d = -0.15$, $p = 0.217$) and on DBP ($d = -0.08$, $p = 0.318$) compared to controls. Significant subgroup results were found only for DBP in supervised interventions with exergames ($d = -0.24$, $p = 0.027$). The risk of bias was moderate, some methodological components of interventions were rarely reported, and the quality of evidence was low. In study 2, dropout meta-analysis, nine RCTs involving 10 interventions with exergames ($n = 308$, mean age 45.73 ± 20.90 years, 60% women) were included. The adjusted dropout prevalence was 22.0% (95%CI = 16.8% to 26.5%). Subgroup meta-analyses related to methodological and participant characteristics did not show a significantly different prevalence. Dropout was similar under exergame versus control conditions (OR = 0.81, 95%CI = 0.31 to 2.14, $p = 0.674$, $I^2 = 75\%$). In study 3, after eight and 13 weeks of training, interaction effects showed no significant differences between exergame and TCR groups. In the main effects analyses, the exergame group showed a significant reduction in mean effect for SBP ($\Delta = -10.5$ mmHg, $p = 0.007$, $\eta_p^2 = 0.1373$) and large effect for PVR ($\Delta = -198.3$ dyn.s/cm⁵, $p = 0.003$, $\eta_p^2 = 0.1600$) after 13 weeks of training. In the present thesis, the results of systematic reviews with meta-analyses showed that interventions with exergames were not superior to

controls to promote SBP/DBP reduction effect in adults/older adults and that the dropout rate was similar between exergames and controls. In addition, a 13-week exergame training program was able to reduce SBP and PVR values in adults. However, the program with exergames was not superior to the RCT in any of the hemodynamic parameters investigated.

Keywords: Video games. Exercise. Motor Activity. Hypertension. Adult.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Comportamento elástico de expansão (a) e de retração (b) da parede arterial para manutenção da força de propulsão.	53
Figura 2 – Circuito vascular com indicativo de porcentagem de distribuição do volume de sangue para os vários sistemas orgânicos numa pessoa em repouso.....	56
Figura 3 – Fatores de influência ao fluxo de um líquido através de um tubo.	59
Figura 4 – Vias de fluxo do sangue por ação de bombeamento do coração.....	60
Figura 5 – Atividades mecânicas e fases de um ciclo cardíaco.....	62
Figura 6 – Limiares da PA e recomendações para o tratamento e acompanhamento.	63
Figura 7 – Relação entre atividade física, exercício, <i>exergame</i> e jogar videogame.....	67
Figura 8 – Sensor de movimento <i>Kinect™</i> para <i>Microsoft Xbox 360®</i>	68
Figura 9 – Número de publicações envolvendo revisões sistemáticas e metanálises entre 2000 e 2016.	87
Figura 10 – Resultados de uma metanálise em formato de gráfico de floresta.	89
Figura 11 – Diagrama de fluxo PRISMA das buscas por potenciais estudos e processo de seleção dos estudos.....	109
Figura 12 – Gráfico de floresta comparando efeitos dos <i>exergames</i> vs. controles na PAS....	122
Figura 13 – Gráfico de floresta comparando efeitos dos <i>exergames</i> vs. controles na PAD...	123
Figura 14 – Gráficos de funil para PAS (a) e PAD (b).	124
Figura 15 – Risco de viés por domínios	133
Figura 16 – Fluxograma dos participantes.	138
Figura 17 – Percepção subjetiva de esforço para grupos <i>exergame</i> e TCR ao longo do período de intervenção.....	142
Figura 18 – Escala de afetividade para grupos <i>exergame</i> e TCR ao longo do período de intervenção.....	143

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Descrição dos jogos de <i>exergames</i> utilizados.....	102
Quadro 2 – Periodização do treinamento contra resistência.....	103

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Classificação da pressão arterial de acordo com a medida casual no consultório..	54
Tabela 2 – Dinâmica do transporte de materiais no corpo.	55
Tabela 3 – Principais diferenças entre revisões narrativas e revisões sistemáticas.....	77
Tabela 4 – Fontes de recomendação e itens a serem considerados para extração de dados....	85
Tabela 5 – Características da amostra, na linha de base, dos estudos incluídos.	112
Tabela 6 – Características das intervenções dos estudos incluídos.	115
Tabela 7 – Risco de viés global por subescalas e por itens nos estudos de revisão (n = 11).	118
Tabela 8 – Risco de viés por estudo incluído na revisão (n = 11).....	121
Tabela 9 – Análises de subgrupo para efeitos dos <i>exergames</i> na PAS e PAD de adultos.	125
Tabela 10 – Resumo das evidências.	127
Tabela 11 – Características dos participantes, da supervisão e das intervenções com <i>exergame</i> nos estudos incluídos (n = 12 envolvendo 13 intervenções com <i>exergames</i>).	130
Tabela 12 – Perdas antes de iniciar e dropout em <i>exergame</i> vs. grupos de controle e nos estudos controlados randomizados incluídos (n = 12 envolvendo 13 intervenções <i>exergame</i>).	132
Tabela 13 – Análises de subgrupos das taxas de dropout.....	136
Tabela 14 – Metarregressão dos moderadores da taxa de dropouts.	136
Tabela 15 – Características dos participantes na linha de base.	139
Tabela 16 – Resultados ANOVA de modelo misto por ITT do grupo <i>exergame</i> e treinamento contra resistência.	140
Tabela 17 – Resultados da ANOVA de modelo misto por análises de sensibilidade do grupo <i>exergame</i> e treinamento contra resistência.....	141

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CDS	Centro de Desportos
CRD	<i>Centre for Reviews and Dissemination</i>
DC	Débito cardíaco
ECR	Estudo controlado randomizado
FC	Frequência cardíaca
FC _{máx.}	Frequência cardíaca máxima
FC _{reserva}	Frequência cardíaca de reserva
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ITT	Intenção de tratar
mmHg	Milímetros de mercúrio
PA	Pressão arterial
PAD	Pressão arterial diastólica
PAS	Pressão arterial sistólica
RCT	Randomized controlled trial
RVP	Resistência vascular periférica
TCR	Treinamento contra resistência
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
VS	Volume sistólico

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	47
1.1	OBJETIVOS.....	51
1.1.1	Objetivo Geral	51
1.1.2	Objetivos Específicos	51
1.2	HIPÓTESES ALTERNATIVAS	52
2	REVISÃO DA LITERATURA	53
2.1	PRESSÃO ARTERIAL.....	53
2.1.1	Visão geral do sistema circulatório	54
2.1.2	Transporte de materiais pelo corpo	55
2.1.3	Partes constituintes do sistema circulatório	57
2.1.3.1	<i>O coração</i>	57
2.1.3.2	<i>Os vasos sanguíneos</i>	57
2.1.3.3	<i>O sangue</i>	58
2.1.4	Fluxo sanguíneo	58
2.1.5	Ação de bombeamento do coração	60
2.2	EXERCÍCIO FÍSICO E PRESSÃO ARTERIAL	62
2.3	<i>EXERGAMES</i>	66
2.3.1	<i>EXERGAMES</i> E PRESSÃO ARTERIAL	69
2.4	DESISTÊNCIA EM ESTUDOS DE INTERVENÇÃO (<i>DROPOUT</i>)	71
2.4.1	EXERCÍCIO FÍSICO E <i>DROPOUT</i>	71
2.4.2	<i>EXERGAMES</i> E <i>DROPOUT</i>	74
2.5	REVISÃO SISTEMÁTICA	74
2.5.1	Princípios e procedimentos em revisões sistemáticas	78
2.5.1.1	<i>Protocolo de revisão</i>	78
2.5.1.2	<i>Questão da revisão, objetivos e critérios de elegibilidade</i>	80
2.5.1.3	<i>Busca por evidências de pesquisa</i>	80
2.5.1.4	<i>Seleção dos estudos e extração de dados</i>	83
2.5.1.5	<i>Apresentação dos resultados</i>	85
2.5.1.6	<i>Metanálise</i>	86
2.6	REVISÃO SISTEMÁTICA, METANÁLISE E <i>EXERGAMES</i>	89
3	MÉTODOS	91
3.1	MÉTODOS DOS SUBESTUDOS 1 E 2	91

3.1.1	Registro dos protocolos	91
3.1.2	Crêterios de elegibilidade dos estudos primários	92
3.1.3	Caracteriza�o dos desfechos	92
3.1.4	Fontes de informa�o e estratégia de busca	93
3.1.5	Armazenamento dos estudos e extra�o dos dados	94
3.1.6	Avalia�o do risco de viés dos estudos	95
3.1.7	Síntese dos dados	95
3.1.8	Avalia�o de meta-vieses	97
3.1.9	Confiança na evidência cumulativa	97
3.1.10	Compartilhamento de dados	99
3.2	MÉTODOS DO ESTUDO 3	99
3.2.1	Desenho do estudo e aspectos �ticos	99
3.2.2	Participantes	99
3.2.3	Recrutamento e desenvolvimento do estudo	100
3.2.4	Interven�es	100
3.2.4.1	<i>Treinamento baseado em exergames</i>	100
3.2.4.2	<i>Treinamento contra resistência</i>	102
3.2.5	Desfechos	103
3.2.5.1	<i>Parâmetros hemodinâmicos</i>	103
3.2.5.2	<i>Dropout</i>	104
3.2.5.3	<i>Escalas subjetivas</i>	105
3.2.6	Caracteriza�o da amostra	105
3.2.7	C�culo amostral	106
3.2.8	Análise das variáveis	106
3.2.9	Procedimentos estatísticos	106
3.2.9.1	<i>Análise por inten�o de tratar e imputa�o de dados</i>	106
3.2.9.2	<i>Análise descritiva dos dados</i>	107
3.2.9.3	<i>Análise dos desfechos</i>	107
4	RESULTADOS	108
4.1	RESULTADOS DO ESTUDO 1	108
4.1.1	Resultados das buscas	108
4.1.2	Características dos estudos	110
4.1.3	Características da amostra	110
4.1.4	Avalia�o da pressão arterial	112

4.1.5	Características das intervenções	112
4.1.6	Risco de viés	118
4.1.7	Síntese dos dados quantitativos.....	122
4.1.8	Análise de sensibilidade	124
4.1.9	Análise de subgrupo	124
4.1.10	Qualidade da evidência	126
4.2	RESULTADOS DO ESTUDO 2	127
4.2.1	Resultados das buscas	127
4.2.2	Características dos estudos e participantes.....	128
4.2.3	Risco de viés dos estudos incluídos	133
4.2.4	Motivos relatados para taxas de dropout e adesão em grupos com <i>exergames</i>	133
4.2.5	Metanálise das taxas de dropout em ECRs com <i>exergames</i>	134
4.2.6	Metanálise comparativa das taxas de dropout entre grupos.....	135
4.2.7	Análises de subgrupos para características do desenho do estudo e implementação	135
4.2.8	Metarregressão da taxa de dropouts	136
4.3	RESULTADOS DO ESTUDO 3	136
4.3.1	Descrição da amostra	138
4.3.2	Efeitos dos programas de exercício nos parâmetros hemodinâmicos	139
4.3.3	Análise de sensibilidade	140
4.3.4	Escalas subjetivas	142
4.3.5	Aderência e eventos adversos	143
5	DISCUSSÃO	144
5.1.1	Síntese de evidências dos efeitos de intervenções com <i>exergames</i> na pressão arterial de adultos (Estudo 1)	144
5.1.2	Síntese de evidências da taxa de dropout em intervenções com <i>exergames</i> para pressão arterial de adultos (Estudo 2)	150
5.1.3	Efeitos dos <i>exergames</i> e treinamento contra resistência em parâmetros hemodinâmicos em adultos (Estudo 3)	154
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES	158
	REFERÊNCIAS	160
	ANEXO A.....	176
	ANEXO B.....	178
	ANEXO C.....	182
	APÊNDICE A	184

APÊNDICE B	186
APÊNDICE C	189
APÊNDICE D	191
APÊNDICE E	196
APÊNDICE F	197
ÍNDICE	198

1 INTRODUÇÃO

Dados de estudos de revisão sistemática e metanálises (CORNELISSEN; SMART, 2013; MACDONALD *et al.*, 2016; PESCATELLO *et al.*, 2004), além de posicionamentos e diretrizes de entidades científicas (MALACHIAS *et al.*, 2016a; WHELTON *et al.*, 2018), evidenciam os efeitos benéficos da prática regular do exercício físico convencional em parâmetros cardiovasculares, dentre os quais, destaca-se o controle da pressão arterial (PA) (CORNELISSEN; SMART, 2013; MACDONALD *et al.*, 2016; MALACHIAS *et al.*, 2016a; PESCATELLO *et al.*, 2004; WHELTON *et al.*, 2018). O estudo de metanálise de Cornelissen e Smart (2013) identificou reduções na PA sistólica (PAS) e diastólica (PAD) de adultos (≥ 18 anos), com as magnitudes do efeito variando de acordo com o tipo de exercício físico. Entre os 93 estudos incluídos, oriundos de três bases de dados eletrônicas, foram identificados 105 grupos de treinamento aeróbico, 29 de treinamento contra resistência (TCR), 14 de combinados e cinco de isométricos, totalizando 5.223 participantes (65,1% nos grupos de exercício). Em ordem crescente de magnitude do efeito, a PAS foi reduzida em 10,9 mmHg, 3,5 mmHg e 1,8 mmHg após treinamento isométrico, aeróbico e TCR, respectivamente. Não houve efeito significativo para o treinamento combinado. A PAD foi reduzida em 6,2 mmHg, 3,2 mmHg, 2,5 mmHg e 2,2 mmHg após treinamento isométrico, TCR, aeróbico e combinado, respectivamente. Em metanálise mais recente, MacDonald *et al.* (2016) mostraram existir relação dose resposta entre o exercício contra resistência e o status clínico da PA. A metanálise incluiu 64 estudos, de cinco bases de dados eletrônicas, com total de 2.344 participantes (55,7% nos grupos de exercícios, sendo 18,5% normotensos, 52,7% pré-hipertensos e 28,7% hipertensos). A PAS foi reduzida em 5,7 mmHg e 3,0 mmHg para hipertensos e pré-hipertensos, respectivamente. Na mesma linha, a PAD foi reduzida em 5,2 mmHg, 3,3 mmHg e 1,0 mmHg para hipertensos, pré-hipertensos e normotensos, respectivamente. Isso posiciona o exercício físico convencional como a intervenção não farmacológica de primeira linha para o controle da PA (WHELTON *et al.*, 2018).

Apesar das evidências disponíveis apontarem para efeitos positivos dos diferentes tipos de exercícios físicos convencionais no controle da PA de adultos e idosos, a desistência e não aderência às intervenções são frequentes. No estudo de Oliveira *et al.* (2012), dos 32 hipertensos participantes de um programa de exercício combinado, 12 (80% dos *dropouts*) foram excluídos por não aderirem ao programa de exercício. Na metanálise de MacDonald *et al.* (2016), em 71 estudos que investigaram os efeitos do TCR sobre a PA, a média de *dropout* no grupo de exercício foi relativamente baixa ($8,5 \pm 13,1$), mas com larga variação (amplitude:

0 a 53). Diante desse cenário, além do desenvolvimento de estratégias para o aprimoramento da adoção e permanência dos indivíduos nos programas de exercícios físicos convencionais (GARBER *et al.*, 2011), é pertinente explorar diferentes formas de exercício físico com potencial para minimizar esse quadro.

Nesse sentido, uma forma de exercício não convencional que vem se destacando nos últimos anos é a intervenção por meio de videogames ativos, também conhecidos como *exergames*. Diferentemente dos seus precursores, os *exergames* não devem ser considerados como atividade tipicamente sedentária, uma vez que necessitam de movimento corporal (esforço físico) para a interação do praticante com o jogo de videogame (OH; YANG, 2010). Kooiman e Sheehan (2015) afirmaram que a primeira experiência verdadeira de *exergame* pode ser creditada ao lançamento do *Dance Dance Revolution*, em 1998. Esse jogo de dança utiliza de sensores de pressão, acoplados a um tapete, para rastrear os movimentos dos pés dos jogadores. Em 2006, a Nintendo lançou um sistema no qual as ações do jogo podiam ser comandadas pelos pés ou pelas mãos dos jogadores, mas, ainda assim, fazia-se necessário o uso de algum tipo de controle. Com o lançamento do *Microsoft Xbox 360[®] Kinect[™]*, a necessidade de ter algum tipo de controle para comandar as ações do jogo foi superada. Esse sistema se utiliza de câmeras para a captura dos movimentos de todo o corpo do jogador e os transfere, em tempo real, para um “avatar” na tela de jogo. A evolução das tecnologias embarcadas nos *exergames* garantiu a possibilidade de o jogo mimetizar uma ampla gama de atividades físicas.

Desde o início dos anos 2000, o volume de informações oriundas de estudos experimentais envolvendo *exergames* tem aumentado. Revisões sistemáticas com metanálises foram conduzidas para avaliar efeitos dessa forma de intervenção em diferentes aspectos da saúde física e mental de adultos e idosos. Os resultados apontaram benefícios no aumento do gasto energético (PENG; LIN; CROUSE, 2011), melhora do equilíbrio corporal (HOWES *et al.*, 2017), da cognição (VÁZQUEZ *et al.*, 2018), na reabilitação psicomotora (POPE; ZENG; GAO, 2017; RINTALA *et al.*, 2018), da dor musculoesquelética (COLLADO-MATEO *et al.*, 2018) e efeitos na redução de sintomas depressivos (LI; THENG; FOO, 2016).

Em relação à PA, até março de 2022 inexistiam revisões sistemáticas protocoladas na base *International Prospective Register of Systematic Reviews* (PROSPERO), ou publicadas no PubMed, cuja questão de pesquisa envolvesse *exergame* OR “*active video game*” OR *exergaming* AND “*blood pressure*” ou qualquer variação dessa estratégia de busca. Contudo, alguns estudos primários testaram os efeitos de intervenções com *exergames* na PA de adultos (BRITO-GOMES *et al.*, 2018; KEMPF; MARTIN, 2013; WARBURTON *et al.*, 2007), com resultados conflitantes. O estudo de Warburton *et al.* (2007) comparou os efeitos dos *exergames*

aos do exercício físico convencional em cicloergômetro sobre a PA de adultos jovens. Os autores identificaram reduções na PAS em ambos os grupos, mas com maior magnitude para o grupo *exergame*. Em outro estudo controlado randomizado (ECR), com adultos mais velhos, Kempf e Martin (2013) não identificaram diferenças nas pressões arteriais sistólica e diastólica quando comparados treinamento com *exergame* aos cuidados de rotina. Brito-Gomes *et al.* (2018) compararam os efeitos de dois modos de jogos com *exergames* (jogo estruturado e não estruturado) a um grupo de atividades cotidianas e não identificaram alterações nas pressões arteriais sistólica e diastólica em qualquer um dos três grupos de comparação. A diferença entre os estudos pode ser decorrente das características dos participantes, duração das intervenções, delineamentos e plataformas utilizadas, fatores que podem influenciar a efetividade das intervenções, exigindo, portanto, investigação mais detalhada.

Os *exergames* são inerentemente prazerosos e divertidos, o que maximiza as experiências positivas do praticante (MELLECKER; LYONS; BARANOWSKI, 2013). Em estudo de grupo focal, Meneghini *et al.* (2016) mostraram que adultos mais velhos participantes de uma intervenção com *exergames* perceberam benefícios psicológicos (ex.: humor e bem-estar), físicos (agilidade e condições físicas) e de interação social (ex.: amizade e troca de experiências). Uma sessão de *exergame* pode produzir até o dobro de sensação de prazer se comparada a uma sessão de caminhada (MOHOLDT *et al.*, 2017). Argumenta-se que tais características podem impactar positivamente na motivação e aderência ao exercício físico (MELLECKER; LYONS; BARANOWSKI, 2013; MENEGHINI *et al.*, 2016; MOHOLDT *et al.*, 2017). Apesar disso, estudos de intervenção com exercícios baseados em *exergames*, cujos desfechos incluíram PA (BRITO-GOMES *et al.*, 2018; GUIMARÃES; BARBOSA; MENEGHINI, 2018; KEMPF; MARTIN, 2013; SANTANA *et al.*, 2016b), têm mostrado percentuais de desistência (*dropout*) da participação em proporções similares às verificadas nos estudos com exercício físico convencional (KELLEY; KELLEY, 2013; NAM; DOBROSIELSKI; STEWART, 2012; STUBBS *et al.*, 2016; VANCAMPFORT *et al.*, 2016, 2017; VIKEN *et al.*, 2018). *Dropouts* estão entre os principais motivos para a ausência de dados em estudos controlados, representando uma ameaça à validade externa desses estudos (BELL *et al.*, 2013).

Os *exergames* têm se firmado como uma alternativa de exercício físico não convencional para adultos. Esse tipo de jogo de videogame tem sido empregado nos mais diversos cenários de pesquisa e desfechos em saúde, apontando para efeitos benéficos de seu uso. No entanto, em relação aos efeitos dessa forma de exercício físico sobre a PA, os resultados dos estudos primários são divergentes, incipientes e inconclusivos. A realização de busca

ampliada e sistemática das evidências disponíveis poderão estabelecer o atual estado da arte dos efeitos dos programas de exercícios baseados em *exergames* sobre a PA de adultos.

Além disso, apesar de sua inerente característica de ludicidade, os estudos com intervenções de exercício físico baseados em *exergames* apontam para percentual de *dropout* em proporções similares às identificadas em estudos com intervenções envolvendo o exercício físico convencional. Isso pode pôr em xeque a afirmativa de que a ludicidade dos *exergames* promova maior aderência ao exercício. A busca ampliada e sistemática sobre o tema poderá fornecer a identificação da proporção global de *dropouts* e a exploração de seus fatores preditores.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Avaliar os efeitos de intervenções por meio de *exergames* na PA de repouso em adultos, assim como investigar a prevalência e os preditores de *dropouts*.

1.1.2 Objetivos Específicos

Sintetizar os efeitos de intervenções com *exergames* na PA de repouso em adultos.

Sintetizar a prevalência e preditores de *dropouts* em intervenções com *exergames* que avaliaram PA de repouso em adultos.

Analisar a PA de repouso, antes e após intervenção com *exergames* e treinamento contra resistência.

Analisar a frequência cardíaca de repouso, antes e após intervenção com *exergames* e treinamento contra resistência.

Analisar o volume sistólico, antes e após intervenção com *exergames* e treinamento contra resistência.

Analisar débito cardíaco, antes e após intervenção com *exergames* e treinamento contra resistência.

Analisar a resistência vascular periférica, antes e após intervenção com *exergames* e treinamento contra resistência.

1.2 HIPÓTESES ALTERNATIVAS

H1: Verificar se as intervenções com *exergames* promovem maiores reduções nos valores de PA de repouso em adultos, quando comparadas ao(s) grupo(s) controle(s).

H2: Verificar se a prevalência global de *dropouts* no grupo *exergames* será inferior à do(s) grupo(s) controle(s).

H3: Verificar se treze semanas de intervenção com *exergames* será capaz de promover maior redução dos parâmetros hemodinâmicos de repouso, quando comparado ao treinamento contra resistência, em adultos mais velhos.

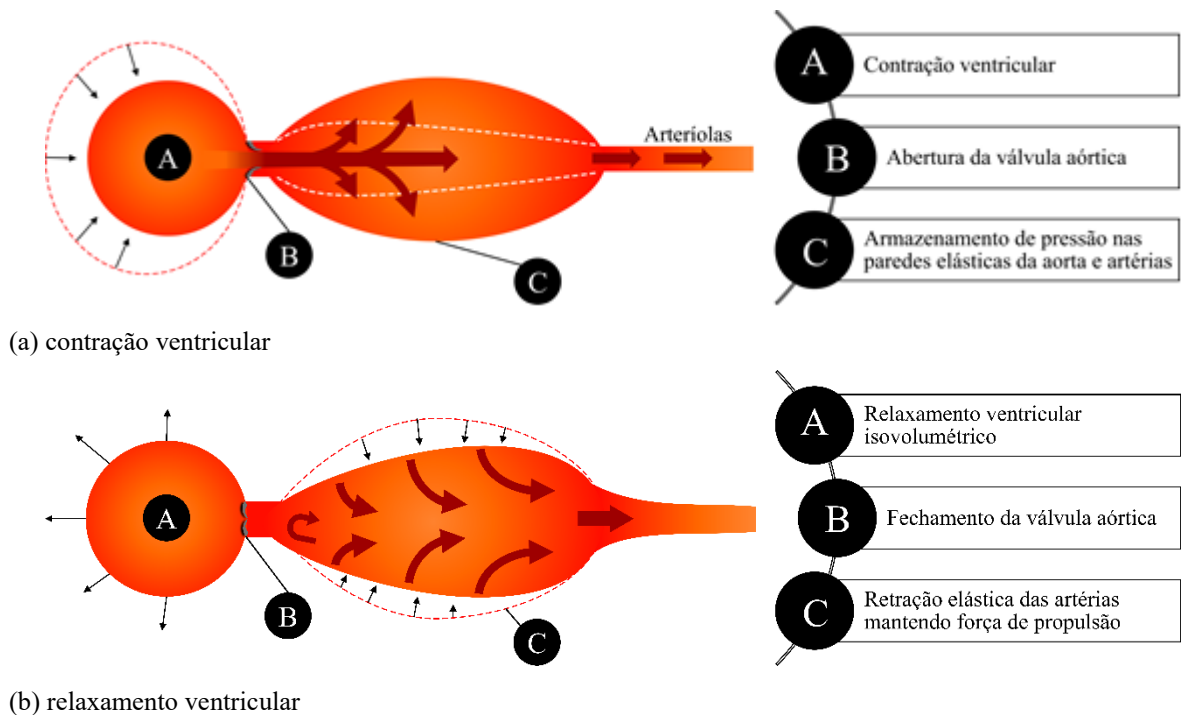
2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 PRESSÃO ARTERIAL

Durante a contração do ventrículo esquerdo, o sangue é ejetado com força para as artérias sistêmicas, o que, por sua vez, cria pressão suficiente para impulsionar o sangue pela circulação sistêmica. Portanto, a pressão sanguínea, ou pressão arterial, é pulsátil, pois a cada batimento cardíaco uma pequena quantidade de sangue é ejetada do coração para a aorta (GUYTON, 1988a; SILVERTHORN, 2010a).

Quando o ventrículo esquerdo bombeia o sangue pela aorta, e demais artérias, esses vasos sanguíneos se expandem para acomodar o sangue. Assim que o ventrículo se relaxa, e a válvula aórtica se fecha, as paredes arteriais tendem a retornar ao seu estado inicial, o que impulsiona o sangue à frente, em direção a artérias de menor calibre e arteríolas. Desse modo, durante o relaxamento ventricular, as artérias mantêm a pressão de propulsão do fluxo sanguíneo (SILVERTHORN, 2010b). A Figura 1 ilustra esse fenômeno da força de propulsão mantida pelas artérias.

Figura 1 – Comportamento elástico de expansão (a) e de retração (b) da parede arterial para manutenção da força de propulsão.



Fonte: adaptado de Silverthorn (2010b, p. 517).

Ao longo da circulação sistêmica, a pressão do sangue vai diminuindo. Isso se deve graças à perda de energia do fluxo, pela resistência ao fluxo oferecida pelos vasos e também pelo atrito entre as células do sangue. Durante um ciclo cardíaco, o valor máximo registrado para a PA é denominado PAS, enquanto seu valor mais inferior é denominado de PAD (pode ser visto na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**1). Em condições normais, num adulto jovem, a PAS apresenta valor em torno de 120 mmHg (milímetros de mercúrio), enquanto a PAD apresenta valor em torno de 80 mmHg, lendo-se 120/80 mmHg. A condição patológica, conhecida como hipertensão arterial, é atribuída à condição clínica multifatorial caracterizada por níveis elevados e sustentados de PA (MALACHIAS *et al.*, 2016b) e tem sérias implicações para a saúde. De acordo com a 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão (2016b), os valores de PA que classificam as pessoas acima de 18 anos são mostrados na Tabela 1.

Tabela 1 – Classificação da pressão arterial de acordo com a medida casual no consultório.

Classificação	Pressão sistólica (mmHg)	Pressão diastólica (mmHg)
Normal	≤ 120	≤ 80
Pré-hipertensão	121 – 139	81 – 89
Hipertensão estágio 1	140 – 159	90 – 99
Hipertensão estágio 2	160 – 179	100 – 109
Hipertensão estágio 3	≥ 180	≥ 110
Hipertensão sistólica isolada*	≥ 140	< 90

Quando as pressões sistólicas e diastólicas se situam em categorias diferentes, a maior deve ser utilizada para classificação da pressão arterial. * Deve ser classificada em estágios 1, 2 e 3.

Fonte: adaptado de Malachias *et al.* (2016b, p. 11)

As pressões arteriais sistólica e diastólica, variam, de acordo com a idade, tendendo a se elevar com o passar dos anos. Nesse sentido, Guyton (1988a) apresenta valores para pressões arteriais referentes a três fases da vida: em um recém-nascido, a PAS está em torno de 90 mmHg e a PAD em torno de 55 mmHg; num adulto jovem estará em torno de 120/80 mmHg; e em um idoso estará em torno de 150/90 mmHg.

2.1.1 Visão geral do sistema circulatório

Em termos gerais, o sistema circulatório é uma complexa rede de tubos (vasos sanguíneos) preenchidos por líquido (sangue), ligados a uma bomba propulsora (coração). A pressão exercida pela bomba propulsora mantém o líquido continuamente circulando pelo sistema. A notória função do sistema circulatório é a manutenção do equilíbrio dinâmico (homeostase) do ambiente interno (controle de temperatura, concentração de O₂, pH,

composição iônica e outras funções) do corpo (MOHRMAN; HELLER, 2007; SILVERTHORN, 2010a).

2.1.2 Transporte de materiais pelo corpo

Conforme mencionado anteriormente, o sistema circulatório tem por função primordial o transporte de materiais de/para todas as partes do corpo. A Tabela 2 apresenta um resumo dessa dinâmica do transporte de materiais. O transporte de substância pode ser dividido em: a) materiais do meio externo que entram no corpo, b) materiais das relações intercelulares e c) resíduos excretados pelas células.

Tabela 2 – Dinâmica do transporte de materiais no corpo.

Substância	Origem	Destino
Materiais do meio externo		
Oxigênio	Pulmões	Todas as células
Nutrientes e água	Trato gastrointestinal	Todas as células
Materiais das relações intercelulares		
Resíduos	Algumas células	Fígado para serem processadas
Células imunitárias, anticorpos, proteínas da coagulação	Presentes continuamente no sangue	Qualquer célula em necessidade
Hormônios	Células endócrinas	Células-alvo
Resíduos excretados		
Metabólicos	Todas as células	Rins
Calor	Todas as células	Pele
Dióxido de carbono	Todas as células	Pulmões

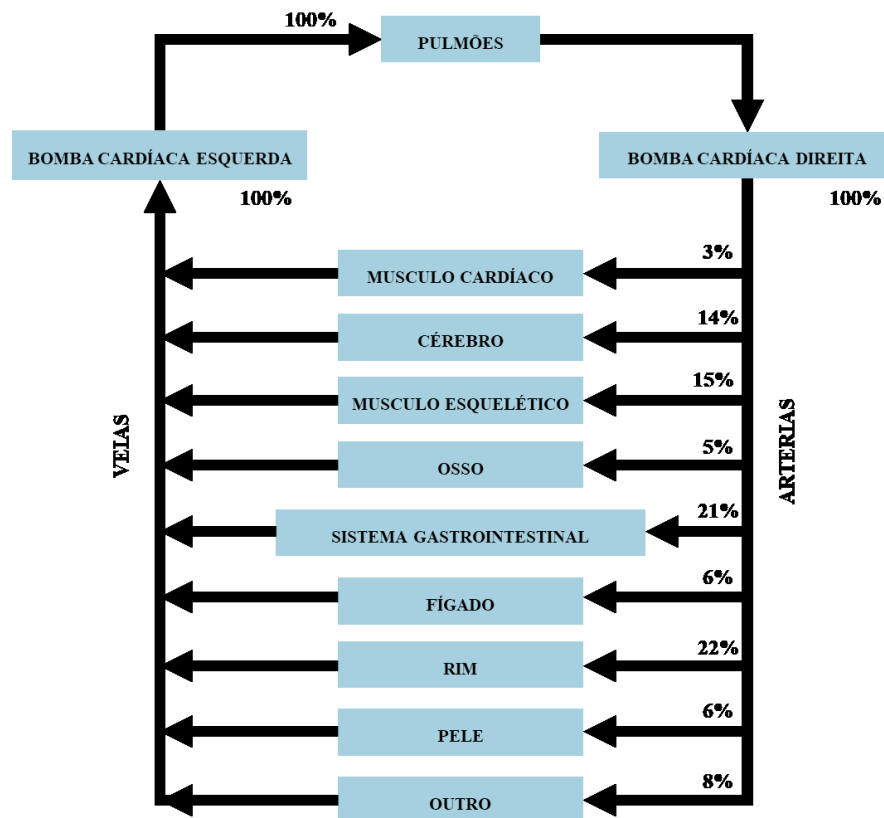
Fonte: adaptado de Silverthorn (2010a, p. 469).

Conforme exposto na Tabela 2, os pulmões compõem o ambiente de entrada do oxigênio no corpo o que acontece por meio das superfícies de trocas nesse órgão. Por outro lado, a água e os nutrientes, são absorvidos no epitélio intestinal. O suprimento contínuo de oxigênio é de vital importância para o perfeito funcionamento do organismo, pois, do contrário, danos irreparáveis podem ocorrer no organismo. Por exemplo, a interrupção do fluxo sanguíneo para a região cerebral por cerca de 10 segundos pode acarretar em perda de consciência. De maneira mais grave, o aumento de tempo dessa interrupção (5 a 10 minutos) pode ocasionar dano cerebral permanente (SILVERTHORN, 2010a).

A relação intercelular é outra função fisiológica mediada pelo sistema circulatório. Por exemplo, o transporte dos hormônios secretados pelas glândulas endócrinas viajam no sangue até as células-alvo; nutrientes como a glicose produzida no fígado é transportada até as células metabolicamente ativas; ou ainda, leucócitos e anticorpos carregados pelo sangue para reações de defesa do organismo (SILVERTHORN, 2010a).

De um ponto de vista funcional, de acordo com Mohrman (2007, p. 3), o sistema circulatório pode ser descrito com os órgãos sistêmicos funcionalmente dispostos em paralelo (ou seja, lado a lado) no sistema cardiovascular. Desse modo, é possível indicar uma porcentagem de distribuição de sangue para cada órgão. Isso é ilustrado na Figura 2.

Figura 2 – Circuito vascular com indicativo de porcentagem de distribuição do volume de sangue para os vários sistemas orgânicos numa pessoa em repouso.



Fonte: adaptado de Mohrman (2007, p. 4).

Tendo em vista a disposição em paralelo dos órgãos sistêmicos no sistema circulatório, Mohrman (2007) argumenta que são duas as principais consequências: a) basicamente todos os órgãos sistêmicos recebem o sangue com a mesma composição e b) o fluxo através de qualquer um dos órgãos é controlado de maneira independente de outros órgãos. O autor usa a resposta cardiovascular ao exercício como exemplo desse controle independente do fluxo sanguíneo através dos órgãos, de modo que, no exercício, o fluxo pode se apresentar aumentado em alguns órgãos, diminuído em outros e, ainda, sem alteração em alguns outros.

Para melhor compreender o sistema circulatório, é prática comum dividir a circulação em: a) circulação pulmonar: sangue que chega ao coração pelas grandes veias (cavas superior e inferior) e é bombeado para os pulmões; e b) circulação sistêmica: sangue que chega ao

coração, vindo dos pulmões pelas veias pulmonares, e é distribuído para os órgãos sistêmicos - exceto porção do coração e pulmões.

2.1.3 Partes constituintes do sistema circulatório

São três as partes constituintes do sistema circulatório: o coração, os vasos sanguíneos e o sangue.

2.1.3.1 O coração

O coração fica localizado no centro da cavidade torácica, em suspensão devido às suas ligações com os grandes vasos, envolto por uma bolsa fibrosa fina (pericárdio) e lubrificada pelo líquido pericárdico, o que permite sua movimentação na contração e no relaxamento. Esse é um órgão muscular que se contrai, rítmica e continuamente, para bombear o sangue. Na realidade, o coração é dividido por uma parede central, os septos, e cada metade constitui bombas ejetoras distintas: a bomba ejetora direita, que bombeia sangue pobre em oxigênio para os pulmões e a bomba ejetora esquerda, que bombeia o que sai dos pulmões para todo o resto do corpo. Cada bomba ejetora, a direita e a esquerda, é constituída de um átrio e um ventrículo (MOHRMAN; HELLER, 2007; SILVERTHORN, 2010a).

Os átrios e os ventrículos são câmaras ocas que se enchem de sangue a cada ciclo cardíaco. Cada átrio é separado do seu ventrículo adjacente por uma válvula. Do lado direito do coração, têm-se a válvula tricúspide enquanto do lado esquerdo do coração têm-se a válvula mitral. Cada ventrículo também tem uma válvula que separa a cavidade ventricular do vaso no qual irá desembocar o sangue ejetado. Do lado direito existe a válvula pulmonar e do lado esquerdo a válvula aórtica. Essas válvulas atuam passivamente conforme o gradiente de pressão e sua função é a de garantir a passagem do sangue em único sentido na circulação (MOHRMAN; HELLER, 2007; SILVERTHORN, 2010a).

2.1.3.2 Os vasos sanguíneos

Conhecidos em seu conjunto como vasculatura, os vasos sanguíneos são os responsáveis por conduzir o sangue a partir do coração e de volta para ele. Os vasos sanguíneos possuem subdivisões assim conhecidas: artérias, arteríolas, capilares, veias e vênulas. Cada um desses tipos de vasos sanguíneos possui características físicas, morfológicas e funcionais distintas (MOHRMAN; HELLER, 2007; SILVERTHORN, 2010a).

As artérias são vasos calibrosos de paredes espessas compostas por grande quantidade de fibras colágenas e elastina, além de algum músculo liso. Desse modo, as artérias têm certa capacidade de expansividade especialmente quando o sangue é ejetado pelo coração. As artérias são comumente nomeadas de vasos condutores, tendo em vista sua relativa baixa resistência ao fluxo sanguíneo (MOHRMAN; HELLER, 2007; SILVERTHORN, 2010a).

As arteríolas têm lúmen de menor tamanho, paredes ainda mais espessas, com mais músculo liso e menos material elástico do que as artérias. Devido a essas características, as arteríolas são comumente chamadas de vasos de resistência (capacidade de ter seu diâmetro alterado de maneira ativa para regular o fluxo sanguíneo) (MOHRMAN; HELLER, 2007; SILVERTHORN, 2010a).

Os vasos capilares são os menores vasos da árvore vascular. Sua parede consiste de apenas uma fina camada de células endoteliais (separando o sangue do líquido intersticial por uma distância ínfima), não contêm músculo liso e, portanto, são incapazes de mudarem seu diâmetro de maneira ativa. Os capilares são chamados de vasos de troca (MOHRMAN; HELLER, 2007; SILVERTHORN, 2010a).

As vênulas e as veias são os vasos que recebem o sangue após esse deixar os capilares. Esses vasos venosos possuem paredes muito finas que contêm músculo liso, podendo, portanto, alterar seu diâmetro ativamente, e são bastante dilatáveis. Os vasos venosos, especialmente os de maior diâmetro possuem válvulas em seu interior para garantir o sentido do fluxo sanguíneo em único sentido (MOHRMAN; HELLER, 2007; SILVERTHORN, 2010a).

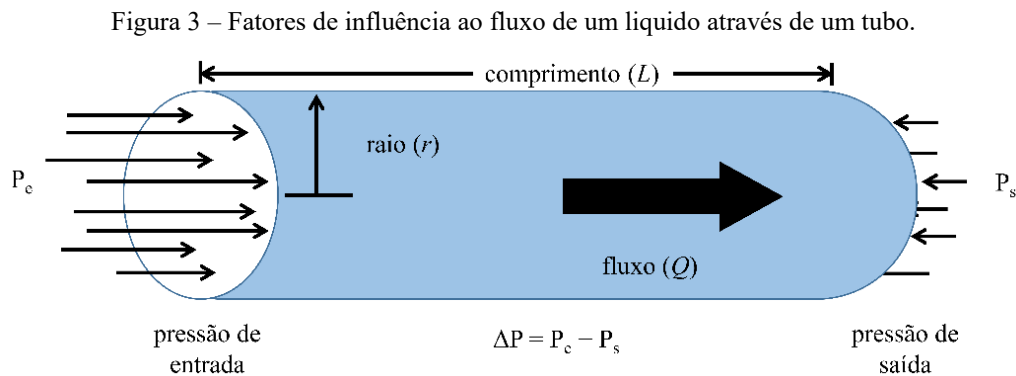
2.1.3.3 O sangue

O sangue é o líquido que percorre o sistema circulatório e serve de meio de transporte para substâncias por todo o corpo. O plasma é a parte aquosa do sangue (~60% do volume) composto de uma solução de eletrólitos e proteínas. Cerca de 40% do volume do sangue é preenchido pelas células sanguíneas (MOHRMAN; HELLER, 2007; SILVERTHORN, 2010a).

2.1.4 Fluxo sanguíneo

Fatores físicos e princípios hidrostáticos (pressão, volume, fluxo, resistência) são aplicados ao estudo do fluxo sanguíneo (hemodinâmica). Assim, a hemodinâmica faz alusão à passagem de um líquido por um tubo para explicar o fluxo sanguíneo.

O fluxo (Q) de um líquido por um tubo, de comprimento (L) e raio (r) qualquer, acontece quando existe diferença entre a pressão de entrada (P_e) e a pressão de saída (P_s), ou seja, quando existe diferença de pressão (ΔP). Esse líquido em movimento gera atrito com a parede fixa no interior do tubo, ocasionando, portanto, certa resistência ao fluxo (R) (resistência vascular, no sistema circulatório). A Figura 3 mostra os fatores de influência ao fluxo de um líquido através de um tubo, aplicáveis à hemodinâmica.



Fonte: adaptado de Mohrman (2007, p. 6).

A seguinte equação define, portanto, a relação entre fluxo, diferença de pressão e resistência: Fluxo = diferença de pressão / resistência $\rightarrow Q = \Delta P/R$, onde Q = intensidade do fluxo (volume/tempo), ΔP = diferença de pressão (mmHg) e R = resistência ao fluxo (mmHg x tempo/volume). A partir dessa equação básica do fluxo, nota-se que alterações no fluxo sanguíneo de qualquer órgão é possível quando: a) há alteração na diferença de pressão do leito vascular, ou b) alterando-se a resistência vascular. A segunda é a mais recorrente para alterar o fluxo de um órgão.

A resistência ao fluxo pode ser compreendida na equação $R = \frac{8L\eta}{\pi r^4}$, onde r = raio interno do tubo, L = comprimento do tubo e η = viscosidade do líquido. Um detalhe dessa equação é que o raio interno do tubo está elevado à quarta potência significando, portanto, que até mesmo pequenas alterações no raio interno de um tubo exercem grande influência na resistência ao fluxo.

A combinação das equações precedentes dá origem à equação conhecida como Equação de Poiseuille: $Q = \Delta P \frac{\pi r^4}{8L\eta}$, na qual é possível perceber que o fluxo apenas ocorre onde há diferença de pressão, onde o diâmetro interno do tubo tem grande influência no fluxo e, embora sejam fatores influenciadores, o comprimento do vaso e a viscosidade do sangue não

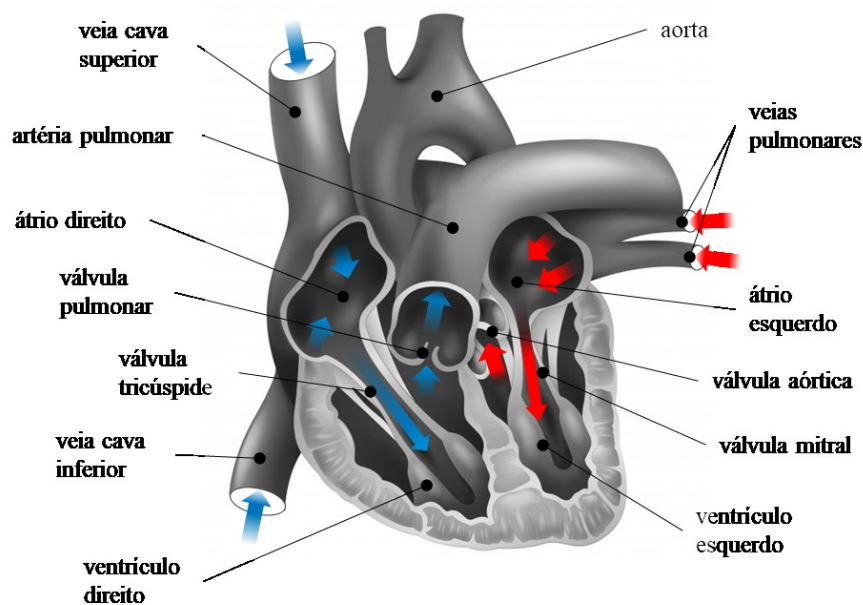
são variáveis de fácil manipulação e, portanto, não exercem um papel de controle, momento a momento, do fluxo sanguíneo.

2.1.5 Ação de bombeamento do coração

A estrutura do sistema circulatório, em especial a do coração, foi descrita em tópico acima. No entanto, cabe retomar alguns de seus conceitos estruturais para o entendimento da ação de bombeamento.

A Figura 4 ilustra as estruturas principais do coração e a via de fluxo do sangue. O fluxo sanguíneo em todos os órgãos do sistema circulatório acontece de maneira passiva apenas porque a pressão nas artérias mantém-se mais elevada do que a pressão nas veias devido a ação de bombeamento do coração. A ação de bombeamento do lado direito do coração fornece energia para mover o sangue para os pulmões e a ação de bombeamento do lado esquerdo fornece energia para a circulação sistêmica (MOHRMAN; HELLER, 2007).

Figura 4 – Vias de fluxo do sangue por ação de bombeamento do coração.



Fonte: Elaborada pelo autor (2018).

A quantidade de sangue ejetada pelo ventrículo esquerdo por minuto é definida como débito cardíaco (DC). Dessa forma, o DC é dependente do volume de sangue ejetado pelo coração a cada batimento (volume sistólico) (VS) e do número de batimentos do coração (frequência cardíaca) (FC) por unidade de tempo (usualmente, minutos) (MOHRMAN;

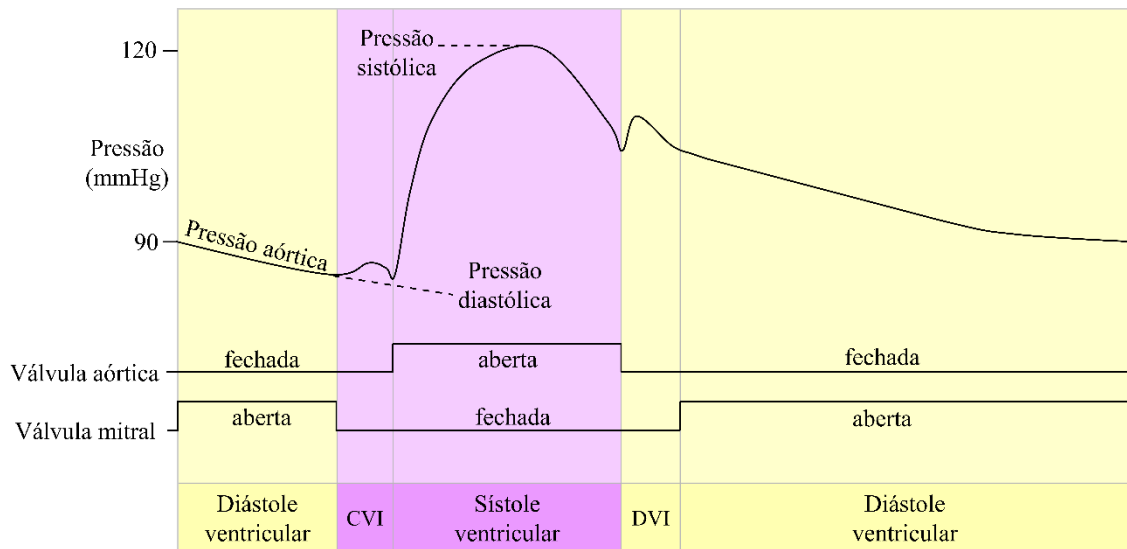
HELLER, 2007). O DC é ainda reconhecido como uma medida de desempenho do coração (SILVERTHORN, 2010a). Valores de DC podem ser obtidos por meio do VS multiplicado pela frequência cardíaca (FC) $\rightarrow DC = VS \times FC$.

Conforme é mostrado na Figura 4, o sangue venoso (setas azuis) tem seu retorno ao coração, por meio das veias cavas, superior e inferior, para o átrio direito passando através da válvula tricúspide para o ventrículo direito quando, então, é ejetado através da válvula pulmonar para as artérias pulmonares até os pulmões. Retornando ao coração pelas veias pulmonares, o sangue oxigenado (setas vermelhas) chega ao átrio esquerdo passando, através da válvula mitral, ao ventrículo esquerdo quando, então, é lançado através da válvula aórtica para a aorta, para seguir sua distribuição nos órgãos sistêmicos (GUYTON, 1988b; MOHRMAN; HELLER, 2007).

A contração das células do músculo ventricular gera uma tensão circunferencial nas paredes do ventrículo resultando no aumento de pressão em seu interior e fechamento das válvulas atrioventriculares (tricúspide à direita e mitral à esquerda). Quando a pressão ventricular se eleva a níveis superiores à da artéria pulmonar ou da aorta, o sangue é ejetado através da válvula de saída para esses vasos (válvula pulmonar à direita e válvula aórtica à esquerda). Essa fase de contração das células do músculo ventricular é nomeada de sístole. Quando há o relaxamento da musculatura ventricular - interrupção da contração das células ventriculares - a pressão no interior dos ventrículos cai abaixo daquela dos átrios e as válvulas atrioventriculares se abrem enchendo novamente os ventrículos com sangue. Essa fase de relaxamento das células do músculo ventricular é nomeada de diástole (GUYTON, 1988b; MOHRMAN; HELLER, 2007).

Esse conjunto de atividades mecânicas do coração, e suas alterações em pressão, volume e fluxo, é conhecido como ciclo cardíaco (GUYTON, 1988b; MOHRMAN; HELLER, 2007). A Figura 5 reúne as diversas atividades mecânicas, e as fases, durante um ciclo cardíaco.

Figura 5 – Atividades mecânicas e fases de um ciclo cardíaco.



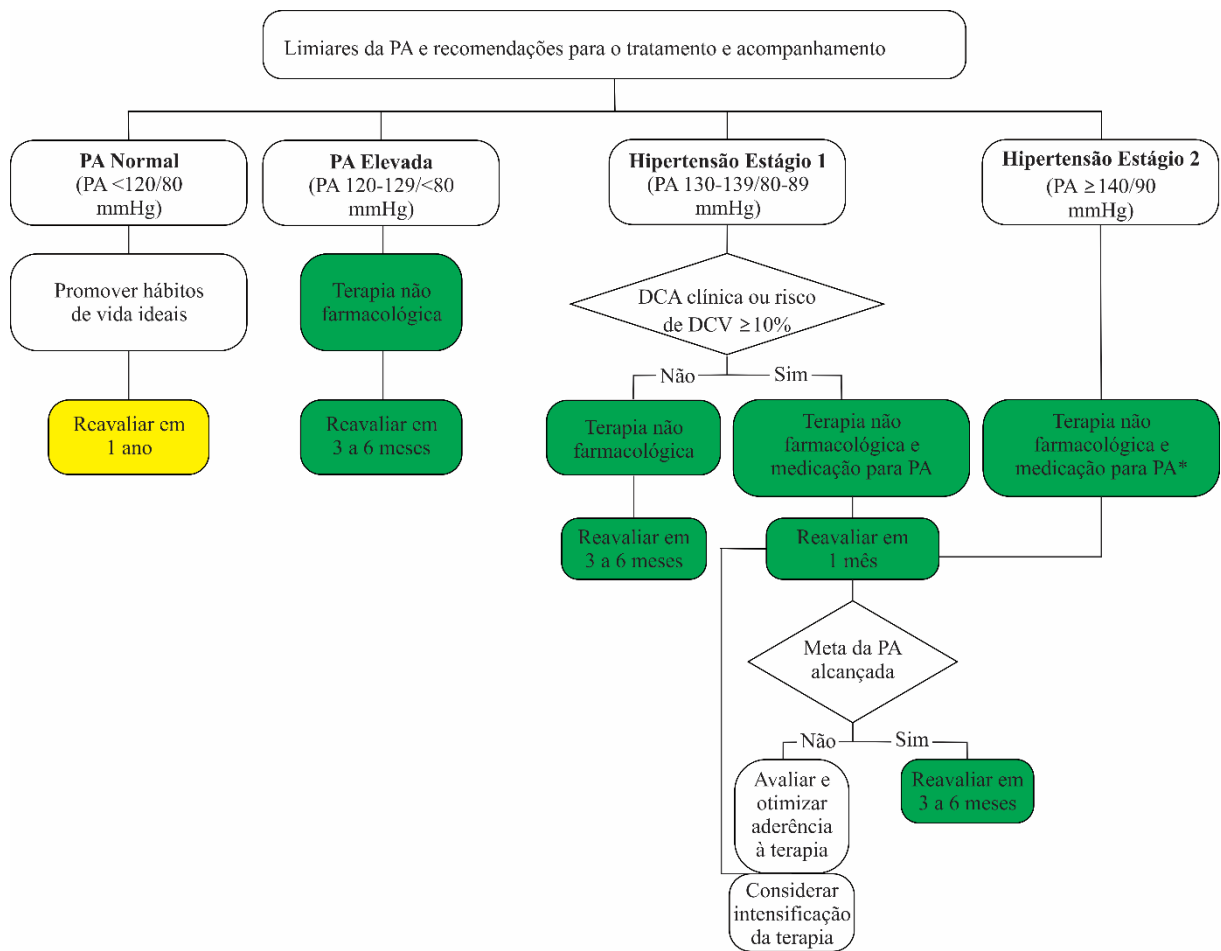
CVI = contração ventricular isovolumétrica; DVI = diástole ventricular inicial. Fonte: adaptado de Mohrman (2007, p. 49) e Silverthorn (2010a, p. 499)

2.2 EXERCÍCIO FÍSICO E PRESSÃO ARTERIAL

A hipertensão arterial é considerada como o mais importante fator de risco modificável para doença cardiovascular e mortalidade por todas as causas em todo o globo (STANAWAY et al., 2018). Estima-se que a população adulta global com hipertensão, definida como PAS \geq 140 mmHg e/ou PAD \geq 90 mmHg, seja de 1,39 bilhões de pessoas, representando 31,1% da população mundial (MILLS et al., 2016). A prevalência de hipertensão varia de acordo com o sexo (homens são maioria), aumentando com a idade (em ambos os sexos) (SINGH et al., 2012), e tem relação inversa com o nível de desenvolvimento socioeconômico dos países (aqueles em desenvolvimento têm prevalência mais alta) (MILLS et al., 2016). No Brasil, por exemplo, 32,3% da população adulta apresenta quadro de hipertensão (MALTA et al., 2018).

Diante desse cenário, modificações no estilo de vida são propostas como intervenções não farmacológicas, de linha de frente, para controle da PA e combate à hipertensão (BARROSO et al., 2021; WHELTON et al., 2018). Para ilustrar a linha de ação no controle da PA e tratamento da hipertensão arterial, são apresentados na Figura 6 os limiares da PA e as recomendações para o tratamento e acompanhamento, com destaque para as intervenções não farmacológicas, de acordo com o *American College of Cardiology/American Heart Association*.

Figura 6 – Limiares da PA e recomendações para o tratamento e acompanhamento.



PA = pressão arterial; DCA= doença cardiovascular aterosclerótica; DCV = doença cardiovascular; * = Considerações específicas para medicamentos de PA (consultar referência); As cores correspondem às Classes de Recomendação, disponível na Tabela 1 da fonte referenciada.

Fonte: Adaptado de (2018, p. 45)

Como mostrado na Figura 6, independentemente do status da PA de um indivíduo, adequações ao estilo de vida saudável é sempre recomendada. Dentre as modificações do estilo de vida, mostradas na Figura 6, as quais incluem perda de peso, dieta saudável, redução da ingestão de sódio, melhorar a ingestão de potássio e consumo controlado de álcool, destaca-se aqui, a prática de exercício físico. O corpo de conhecimento sobre exercício físico e hipertensão sustenta a existência de uma relação inversa entre elas. Mesmo exercício de baixo impacto, como a caminhada, apresenta resultados positivos na redução dos valores elevados de PA. Uma metanálise prévia, incluindo 73 ECR, com 5.763 participantes e realizados em 22 países, identificou que a caminhada é efetiva para redução da PAS e PAD de adultos (LEE et al., 2021). No entanto, também é consenso na literatura específica que exercícios físicos convencionais, de intensidade moderada a vigorosa, são aqueles mais recomendados como estratégia não farmacológicas de intervenção para controle da pressão arterial (BARROSO et al., 2021;

WHELTON et al., 2018). Adicionalmente, os efeitos dos exercícios físicos convencionais sobre a redução da PA são comparáveis a algumas classes de medicações anti-hipertensivas comumente utilizadas (NACI et al., 2019).

Dentre as modalidades de exercícios físicos convencionais, os exercícios aeróbicos e TCR (dinâmicos e isométricos) são comumente recomendados por diretrizes de saúde para controle da PA (BARROSO et al., 2021; WHELTON et al., 2018). De acordo com a Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial – 2020, programas de treinamento com exercícios aeróbicos, realizados de 3 a 5 vezes por semana, de 30 a 60 minutos/sessão e com intensidade moderada (11 a 13 na escala de Borg 20) são capazes de promover redução de 12,3/6,1 mmHg na PAS/PAD de adultos hipertensos (BARROSO et al., 2021). Para o *American College of Cardiology/American Heart Association*, os programas de treinamento aeróbicos realizados por 90-150 minutos/semana, com intensidade entre 65%-75% da frequência cardíaca de reserva (FCreserva) têm potencial de reduzir entre 5-8 mmHg em adultos com hipertensão (WHELTON et al., 2018). Para o TCR isométrico, intervenções com duração de 8 a 10 semanas, compostas por 4 séries de dois minutos de exercícios de prensão manual (um minuto entre séries), com intensidade entre 30%-40% da contração voluntária máxima e realizados três vezes/semana têm potencial de reduzir em 5 mmHg a PAS de adultos hipertensos (WHELTON et al., 2018).

O TCR dinâmico, comumente chamado de treinamento de força ou exercício resistido, é outra modalidade de exercício físico convencional também indicada como estratégia não farmacológica para controle da PA e tratamento da hipertensão. Metanálise conduzida por Cornelissen e Smart (2013) mostrou efeito positivo do TCR sobre a PAS (-1,8 mmHg) e PAD (-3,2 mmHg) de adultos. A revisão sistemática com metanálise conduzida por Bunn et al. (2019) incluiu ECR com programas de TCR de ao menos 10 semanas, exclusivamente com participantes idosos. Os autores indicaram que programas de TCR de 12 a 16 semana, três vezes por semana, com três séries de exercícios de oito a 12 repetições, em intensidade correspondente a 60%-80% de uma repetição máxima (1RM) são capazes de reduzir a PAS em 7,26 mmHg e a PAD em 4,84 mmHg dos idosos. Alinhado a isso, o *American College of Cardiology/American Heart Association* indica que os programas de TCR para adultos devam conter seis exercícios, três séries/exercício, 10 repetições/série, com carga entre 50%-80% de 1RM e uma faixa de duração de exercício de 90-150 minutos/semana. Com tais parâmetros, o programa de TCR tem potencial de reduzir em 4 mmHg PA de adultos hipertensos (WHELTON et al., 2018). Cabe destacar que os benefícios gerados pelos exercícios físicos convencionais às pessoas com hipertensão são extensíveis aos demais grupos populacionais, como os

normotensos e pré-hipertensos, mas em menor magnitude (BARROSO et al., 2021; CORNELISSEN; SMART, 2013; WHELTON et al., 2018).

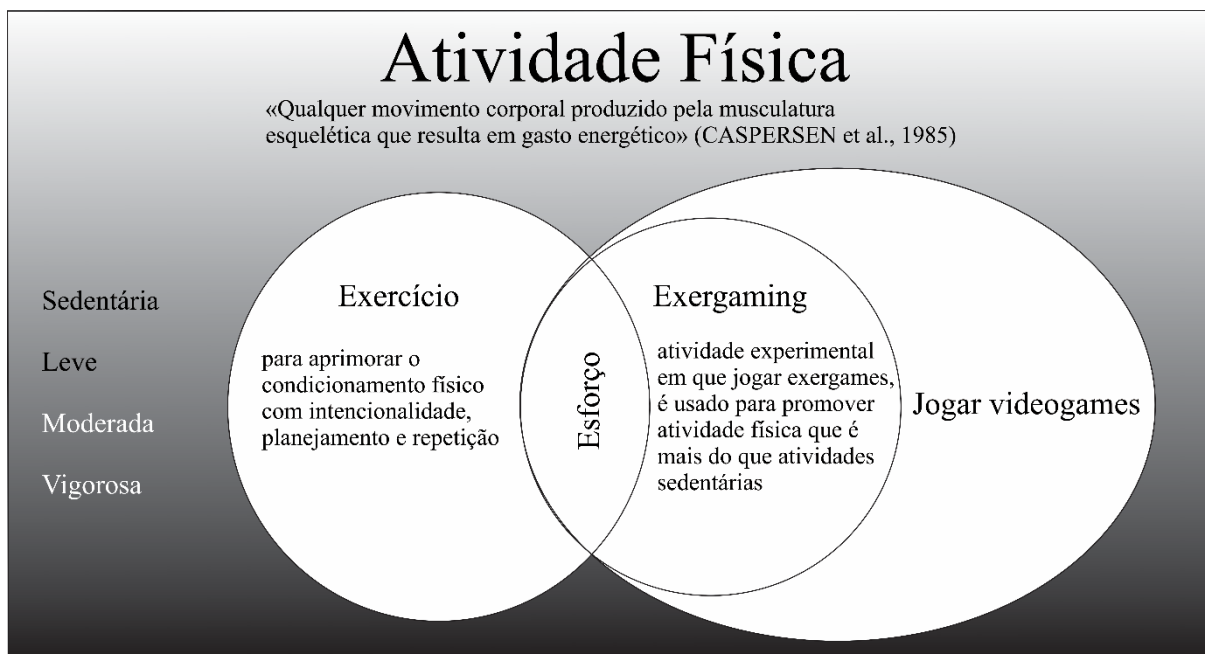
Do ponto de vista fisiológico, os efeitos do TCR dinâmico sobre a PA já foram descritos. Inicialmente, o comando central é ativado, ocasionando em redução da atividade nervosa parassimpática e aumento da atividade nervosa simpática, o que aumenta imediatamente a FC (MCILVEEN; HAYES; KAUFMAN, 2001; WALDROP et al., 2011). Com as contrações sequenciais da musculatura envolvida nos exercícios, há estímulo do mecanorreflexo muscular, intensificando essas alterações autonômicas. De maneira paralela, a contração muscular intermitente provoca redução do retorno venoso durante a contração, mas aumento nos períodos de relaxamento, de modo que o VS não diminui no TCR dinâmico e, conseqüentemente, o DC aumenta (MAYO; KRAVITZ, 1999). Adicionalmente, as contrações provocam oclusão vascular intermitente, possibilitando apenas a remoção parcial dos metabólitos e, conseqüentemente, ativando o metaborreflexo muscular, o que contribui substancialmente para o aumento da atividade nervosa simpática (MCILVEEN; HAYES; KAUFMAN, 2001; WALDROP et al., 2011). A oclusão vascular aumenta ainda a resistência vascular da região ativa e a ativação da atividade nervosa simpática contribui para aumentar resistências das regiões inativas, elevando a RVP, que conjuntamente com o aumento do DC, provoca aumento da PA (HEITMANN et al., 2019). Desse modo, o TCR dinâmico provoca aumento intermitente da PA, com aumento durante a fase concêntrica, redução no período concêntrico final, novo aumento de menor magnitude durante a contração excêntrica e nova redução no intervalo entre as repetições (MCCARTNEY, 1999). Ao longo da série de TCR, a cada repetição, a fadiga é maior, a intensidade relativa do exercício é aumentada o que, conseqüentemente, faz aumentar o grau de oclusão e de acúmulo de metabólitos. Isso potencializa os mecanismos descritos acima, gerando aumento progressivo da PA ao longo da série com os maiores valores sendo alcançados próximo à fadiga concêntrica (HEITMANN et al., 2019). Dentre os mecanismos fisiológicos que regulam a PA, o DC e a RVP parecem ser aqueles envolvidos no efeito hipotensor do TCR (AZEVEDO et al., 2019). De acordo com esses autores, a interrupção do exercício, principalmente quando de alta intensidade, promove vasodilatação da musculatura ativa com diminuição da RVP, do retorno venoso, do VS, do DC e, conseqüentemente, com redução intensa da PA.

2.3 EXERGAMES

Os *exergames* são resultantes das inúmeras mudanças que aconteceram nos jogos considerados como seus predecessores. Ao contrário dos seus predecessores, os *exergames* exigem determinado grau de esforço físico para que as ações do jogo aconteçam. Os avanços tecnológicos mais recentes favoreceram o desenvolvimento de *exergames* os quais são altamente motivantes, possibilitando interações estimulantes entre jogador e jogo.

Sobre a nomenclatura desses jogos, Oh e Yang (OH; YANG, 2010) esclarecem que há inconsistência na terminologia adotada. Os autores esclarecem que pesquisadores das distintas áreas do conhecimento empregam uma diversidade de termos para referir-se a esse tipo de jogo. Em suma, os termos mais comumente usados por pesquisadores das áreas relacionadas à saúde são: *Exergame*, *Exertainment*, *Interactive video game*, *Activity promoting video game*, *Active video game*, *Physical gaming*, *(Kin)aesthetic of video gaming* e *Physical activity-change games*. Na tentativa de contribuir para uma uniformidade de terminologia, os autores sugerem o uso do termo *exergame* para referir-se a “um videogame que promove (seja usando ou exigindo) movimentos físicos (esforço) dos jogadores que geralmente são mais do que sedentários e incluem atividades de força, equilíbrio e flexibilidade.” Essa definição visa, segundo proposição dos autores, superar o uso equivocado do termo *exergame* como sendo a contração de *exercise* + *video game* em detrimento da contração de *exertion* + *video game*; isso porque o conceito exercício implica em um contexto específico da atividade física. Essa proposição pode ser visualizada da Figura 7.

Figura 7 – Relação entre atividade física, exercício, *exergame* e jogar videogame.



Fonte: Adaptado de Oh e Yang

No processo evolutivo dos *exergames*, algumas referências são importantes. A primeira grande mudança em direção aos *exergames* pode ser atribuída a um complemento do Atari Amiga chamado *Joyboard*, lançado em 1982. O dispositivo de entrada *Joyboard* era uma plataforma de equilíbrio que foi projetado para uso com um jogo de esqui na neve. Esse equipamento não foi um sucesso comercial, mas introduziu novas possibilidades de videogame. Na sequência, no final da década de 1990, a plataforma de dança *Dance Dance Revolution* (DDR) foi lançada. Esse é um jogo de passos de dança no qual o jogador pressiona setas (frente, atrás, direita e esquerda), com os pés, na sequência em que há indicações no monitor, isso em sincronia com uma música. Na atualidade, o jogo DDR possui versões com tapetes de dança que podem ser conectados à diferentes consoles (KOOIMAN; SHEEHAN, 2015).

Em 2006, a Nintendo lançou o primeiro sistema capaz de jogar *exergames* que não exigiam o uso de um tapete. O Nintendo *Wii* exige que o usuário segure um controle remoto com sensor de movimento (*Nunchuk*) que pode ser calibrado para participantes destros ou canhotos. Um dispositivo separado para os pés, chamado de *Wii Balance Board*, também pode ser adicionado ao console *Wii*. A partir desse console de jogos, alguns *exergames* ganharam projeção, tais como o *Wii Fit™* – *exergames* nos quais os jogadores necessitam manter o equilíbrio sobre a *Wii Balance Board* para desempenharem atividades como ioga, jogos de equilíbrios, atividades de ginástica localizada exercícios tipo *step* e corrida – e o *Wii Sports™*

– *exergames* nos quais os jogadores podem jogar tênis, beisebol, boliche, boxe e golfe por meio do *Nunchuk* com sensor de movimento (KOOIMAN; SHEEHAN, 2015).

Há pouco mais de duas décadas, o novo *Sony PlayStation*, lançado em 2010, também usava um tipo de dispositivo de captura de movimento chamado *Move*. No entanto, a maior revolução aconteceu com o lançamento do sistema *Microsoft Xbox 360[®] Kinect[™]*, também lançado em 2010. O sistema *Kinect[™]* responde aos movimentos do braço, tronco e perna do jogador, sem a necessidade de qualquer tipo de “controle”, como no caso dos consoles anteriores. O sistema *Kinect[™]* é o único console de *exergames* que permite jogar livremente sem a necessidade de o jogador segurar ou ficar em cima de um aparelho para fornecer feedback ao console. Este dispositivo de entrada exclusivo permite que os jogadores participem simplesmente ficando na frente do sensor de movimento. Os movimentos da parte superior e inferior do corpo dos braços, pernas e tronco são traduzidos como movimentos para o avatar na tela do jogador. A capacidade de interagir com o jogo separa perfeitamente o sistema *Microsoft Xbox 360[®] Kinect[™]* dos outros sistemas disponíveis. Este dispositivo de entrada (Figura 8) é o resultado da Microsoft adotar uma abordagem diferente para as inovações tecnológicas disponíveis para criar uma versão de console de sétima geração (KOOIMAN; SHEEHAN, 2015).

Figura 8 – Sensor de movimento *Kinect[™]* para *Microsoft Xbox 360[®]*



Fonte: Wikipedia

A prática de atividade física por meio de *exergames* é bastante democrática, possibilitando seu uso nos mais distintos contextos, tais como escola, academias ou em casa (ADCOCK et al., 2020; MALONEY et al., 2012; ROBERTSON et al., 2016; STAIANO et al., 2018) e aplicados às diversas faixas etárias (ANDRADE; CORREIA; COIMBRA, 2019; KAPPEN; MIRZA-BABAEI; NACKE, 2018; VIANA et al., 2017) e populações com ou sem alguma patologia (ANDERSON-HANLEY et al., 2016; BOND et al., 2021; CARVALHO et al., 2020; MENEGHINI et al., 2020, 2022; OGAWA et al., 2019). Outro aspecto positivo do uso de *exergames* é a possibilidade de seu uso em grupos, potencializando a interação social,

sobretudo na aproximação entre gerações que têm mais contato/familiaridade com a tecnologia (jovens) daqueles com menos contato/familiaridade (idosos) (KOOIMAN; SHEEHAN, 2015).

Impulsionados pelas múltiplas possibilidades de uso dos *exergames*, pesquisadores têm desenvolvido estudos para investigar os efeitos psicossociais, cognitivos e físicos desse tipo de videogame ativo. Intervenções baseadas em *exergames* têm sido desenvolvidas para investigar efeitos sobre funções cognitivas (ADCOCK et al., 2020) e físicas (LARSEN et al., 2013) de idosos, aspectos cardiovasculares (COSTA et al., 2017) e psicológicos (ANDRADE; CORREIA; COIMBRA, 2019) em crianças, depressão em idosos (LI; THENG; FOO, 2016), reabilitação cardíaca (RUIVO, 2014) entre outros. De modo geral, os estudos mostraram efeitos benéficos dos *exergames* para a população adulta/idososa em parâmetros psicossociais (LI; THENG; FOO, 2016), fisiológicos (KEMPF; MARTIN, 2013; WARBURTON et al., 2007), cognitivos (ADCOCK et al., 2020; STOJAN; VOELCKER-REHAGE, 2019) e de desempenho motor (LARSEN et al., 2013; PACHECO et al., 2020).

Os *exergames* comerciais mantem entre si uma característica singular: todos eles objetivam a interação entre jogador e jogo mediadas pelos movimentos corporais. Apesar disso, as características das atividades desempenhadas nos *exergames* variam de acordo com o tipo e modo de jogo e o console/implemento usado (LI et al., 2021; PEÑA; KIM, 2014; SCHEER et al., 2014; TANAKA et al., 2012). Por meio da interatividade entre jogo, tela e movimentos corporais, os *exergames* possibilitam ao praticante a realização de atividades em distintos cenários, tais como esportes tradicionais e de aventura, dança e jogos de competição. Alguns conjuntos de *exergames* são o *Wii Sports* (inclui tênis, basebol, boliche, golfe e boxe), *Wii Fit* (incluindo exercícios de ioga, de força, aeróbicos e de equilíbrio), *Wii Sports Resort* (incluindo *frisbee*, ciclismo, tiro com arco etc.), *Kinect™ Sports* (incluindo seis jogos de simulação de esportes [boliche, boxe, atletismo, tênis de mesa, vôlei de praia e futebol] e minijogos derivados dos jogos principais), *Kinect™ Adventures!* (incluindo *20,000 Leaks*, *River Rush*, *Rally Ball*, *Reflex Ridge* e *Space Pop*). Diante dessa diversidade de consoles e *exergames*, esses videogames ativos são uma ferramenta divertida e motivante para promoção da atividade física (GARN et al., 2012; KAPPEN; MIRZA-BABAEI; NACKE, 2018; RYUH et al., 2019).

2.3.1 EXERGAMES E PRESSÃO ARTERIAL

Logo após surgirem como opção de entretenimento, ao final da década de 1990 (KOOIMAN; SHEEHAN, 2015), os *exergames* foram inseridos no contexto acadêmico-científico. Desde o início dos anos 2000 é crescente o número de investigações que se utilizam

de *exergames*, como modo de promoção de atividade física (SWEEN *et al.*, 2014) e de intervenção de exercício físico, como uma opção ao exercício físico convencional. Devido as suas características, os *exergames* podem ser considerados como um modo de intervenção democrático (MURA *et al.*, 2018), de relação custo-efetividade positiva (SALEM *et al.*, 2012) e viável aos diversos cenários intervencionais (TOUGH *et al.*, 2018).

Recentemente, estudos primários têm investigado efeitos dos *exergames* sobre a PA de adultos. Warburton *et al.* (2007) conduziram um estudo controlado, com duração de seis semanas, incluindo apenas homens adultos jovens (18 a 25 anos) para investigar os efeitos do *exergame* sobre fatores de risco para doenças crônicas. A PA foi incluída. Os participantes (n = 14) foram aleatoriamente alocados (taxa 1:1) para o grupo *exergame* ou exercício físico convencional (cicloergômetro), cujo protocolo de treinamento foi de três dias/semana (30min/dia) e intensidade de 60% a 75% da FCreserva. O grupo *exergame* executou exercícios utilizando o jogo *GameBike*[®] ligado ao console comercial de jogos *Sony Playstation 2*[®]. Como resultados foram identificadas reduções na PAS em ambos os grupos, sendo a magnitude da redução superior no grupo *exergame* (convencional: 131 ± 7 mmHg vs. 128 ± 8 mmHg; *exergame*: 131 ± 7 mmHg vs. 123 ± 6 mmHg).

Kempf e Martin (2013) conduziram um ECR, com duração de 12 semanas, envolvendo adultos mais velhos (50 a 75 anos), de ambos os sexos, diabéticos tipo 2. O objetivo secundário foi avaliar os efeitos do *exergame* sobre parâmetros cardiometabólicos. Duzentos e vinte participantes foram alocados para o grupo *exergame* (n = 120) e grupo controle (cuidados de rotina [lista de espera], n = 100). Aos participantes do grupo *exergame* foi fornecido um console *Wii*, uma plataforma de equilíbrio, o jogo *Wii Fit Plus* e instruções para o uso dos equipamentos por ao menos 30 min/dia. Ao final do período de intervenção, o grupo *exergame* mostrou reduções de 2 mmHg e 1 mmHg para a PAS e PAD, respectivamente, mas sem significância estatística. Nenhuma redução na PA foi vista para o grupo controle (KEMPF; MARTIN, 2013).

Brito-Gomes *et al.* (2018) investigaram o efeito de seis semanas de treinamento com *exergame* sobre variáveis hemodinâmicas de adultos jovens (18 a 25 anos). Os participantes do estudo foram randomizados para um de três grupos: *exergame* estruturado (n = 7); *exergame* não estruturado (n = 6); e grupo controle (atividades cotidianas, n = 7). O protocolo de treinamento para ambos os grupos com *exergames* durou seis semanas, três sessões/semana (30 min/sessão), se utilizando do console comercial de jogos *Xbox 360*[®] com *Kinect*[™], e jogos que apresentavam movimentos padronizados (*exergame* estruturado) e não padronizados (*exergame* não estruturado). Como resultado, nenhum dos grupos de treinamento com *exergame*, ou grupo controle, mostrou efeito da intervenção sobre as pressões arteriais sistólica e diastólica.

Santana *et al.* (2016b) comparam o efeito de oito semanas de treinamento com *exergames* (*Wii*) ao exercício em cicloergômetro na PA de idosos (60 a 80 anos). Ambos os grupos de treinamento realizaram sessões de 30min, três vezes/semana por oito semanas. Os resultados mostraram redução de 10 mmHg na PAS apenas para o grupo *exergame*.

A partir do exposto acima, identifica-se que os estudos primários realizados para investigar os efeitos do treinamento com *exergames* sobre a PA de adultos têm mostrado diferentes magnitudes de efeitos como resultados. Além disso, os protocolos de intervenção parecem divergir sensivelmente quanto ao período de tempo, a plataforma de *exergame* e os jogos usados. Aparentes convergências entre os protocolos dos estudos parecem ser a duração e a frequência das sessões de treinamento. Adicionalmente, ao contrário do que já ocorreu com os estudos de treinamento com exercícios físicos convencionais (CORNELISSEN; SMART, 2013; FARAH *et al.*, 2017; MACDONALD *et al.*, 2016), inexistiu revisão sistemática e metanálise que sintetize as evidências dos efeitos dos *exergames* sobre a PA de adultos. Além de sintetizar as evidências disponíveis e revelar o atual estado da arte sobre os efeitos dos programas de exercícios baseados em *exergames* sobre a PA de adultos, a realização de um estudo de revisão sistemática poderá apontar lacunas a serem preenchidas, apresentando, portanto, direcionamentos para a condução de futuros estudos sobre a temática.

2.4 DESISTÊNCIA EM ESTUDOS DE INTERVENÇÃO (*DROPOUT*)

Em estudos de intervenção, o participante que, após realizar as avaliações da linha de base do estudo, deixa de cumprir o protocolo para a qual foi alocado, é considerado como desistente (*dropout*), o que quase sempre ocorre em algum grau (GEHLING; HERMANN; TRYBA, 2011; ONG; LEE; TWOHIG, 2018; VANCAMPFORT *et al.*, 2017). Os termos perda de seguimento, atrito, retirada e *dropout* são comumente empregados como sinônimos (CARPENTER; KENWARD, 2007). De acordo com Carpenter e Kenward (2007), o *dropout* é uma das situações mais comuns para a ocorrência de dados faltantes em estudos de intervenção. Por conseguinte, a ausência de dados para os quais houve planejamento de coleta, mas que, por alguma razão, não foram coletados, podem enviesar as análises e os resultados do estudo (BELL *et al.*, 2013), inviabilizando, inclusive, muitas vezes, sua validade externa.

2.4.1 EXERCÍCIO FÍSICO E *DROPOUT*

Diferenças nas taxas de *dropouts* nos grupos ou os diferentes tipos de perdas de participantes de um estudo podem, em certa medida, alterar as características iniciais dos grupos

sob comparação. Em estudo prospectivo envolvendo idosos em tratamento cardíaco ($n = 1.132$), Damen *et al.* (2015) mostraram que *dropouts* e concluintes diferiram para importantes características sociodemográficas, clínicas e psicológicas. No período de seguimento de 12 meses, *dropouts* representaram 29,2% e, quando comparados aos concluintes, eram mais jovens (61,2 vs. 63,2 anos), mais propensos ao fumo (27,5% vs. 17,4%), a serem depressivos (28,5% vs. 20,5%) e ansiosos (30,0% vs. 23,2%) e relataram mais afetividade negativa (9,3 vs. 8,1 pontos). O estudo mostrou não ter diferença entre *dropouts* e concluintes na incidência de mortalidade por todas as causas (7,3% vs. 6,5%) após seguimento de quatro anos. Em contrapartida, outros estudos apontam que *dropouts* estão associados com risco aumentado de morte (CANDIDO; KURDYAK; ALTER, 2011; FERRIE *et al.*, 2009).

Um ECR de intervenção com exercício físico (135 participantes (65 a 85 anos)) analisou a taxa de *dropouts* e comparou características da linha de base entre concluintes e *dropouts* (FLEGAL *et al.*, 2007). A taxa global de *dropouts* foi de 13% e maior no grupo de exercício aeróbico (19%), seguido do grupo de yoga (13%) e, por fim, do grupo controle (lista de espera) (5%). No comparativo com os concluintes, os *dropouts* mostraram maiores pontuações para traço de ansiedade (29,5 vs. 34,4 pontos, $p = 0,03$) e de fadiga (8,5 vs. 1,05, $p = 0,04$) e menores pontuações em componentes da qualidade de vida relacionada à saúde (capacidade funcional (83,5 vs. 72,5, $p = 0,005$), estado de saúde geral (81,0 vs. 65,1, $p = 0,001$) e aspectos físicos (49,4 vs. 42,7, $p = 0,001$). No estudo de Nam, Dobrosielski e Stewart (2012) *dropouts* também apresentaram características piores, tais como menor autoeficácia para treinamento com pesos, baixo condicionamento físico e maiores valores de resistência à insulina e de percentual de gordura total e abdominal subcutânea. De modo geral, *dropouts* de estudos controlados tendem a apresentar piores condições de saúde e outros aspectos, gerando consequentemente o que tem sido chamado de “efeito do voluntário saudável” (DAMEN *et al.*, 2015).

A taxa de *dropout* e os seus fatores preditores têm sido investigados em diversas áreas da pesquisa clínica. Alguns exemplos de metanálises envolvendo avaliação de *dropout* são encontrados nas intervenções por medicamento (GEHLING; HERMANN; TRYBA, 2011; KEMMLER *et al.*, 2005; RABINOWITZ *et al.*, 2009) e com psicoterapia (MARTIN *et al.*, 2006; ONG; LEE; TWOHIG, 2018). Mais recentemente, a taxa e preditores de *dropouts* têm sido investigados em estudos (primários e metanálises) envolvendo intervenções com exercício físico convencional (KELLEY; KELLEY, 2013; NAM; DOBROSIELSKI; STEWART, 2012; STUBBS *et al.*, 2016; VANCAMPFORT *et al.*, 2016, 2017; VIKEN *et al.*, 2018).

Nam, Dobrosielski e Stewart (2012) investigaram as características demográficas, os fatores clínicos e psicossociais como preditores de *dropout*. O estudo randomizou 140 participantes sedentários com diabetes tipo 2 para o exercício combinado ou cuidados usuais. A taxa de *dropout* no grupo exercício combinado foi de 27% contra 10% no grupo de cuidados usuais ($\rho = -0,22, p < 0,01$). No estudo, os participantes do grupo de cuidados usuais mostraram menor chance de *dropout* (*odds ratio* (OR) = 0,25, IC95%: 0,08 a 0,75, $p = 0,013$). Adicionalmente, também foram mais propensos a *dropout* aqueles com maiores valores de resistência à insulina (OR = 1,27, IC95%: 1,01 a 1,61, $p = 0,045$) e de pior condicionamento físico (OR = 1,22, IC95%: 1,05 a 1,42, $p = 0,010$). A média total de meses, para aqueles que desistiram, no grupo de exercícios, foi de 2,74 meses. Os autores especularam que exigir do grupo de exercício maior frequência de visitas semanais (3x/sem) ao local de pesquisa contribuiu positivamente para o abandono (*dropout*) da intervenção. Especulou-se também que o *dropout* do programa de exercício, ainda na metade da sua duração, pode ter sido potencializado pelos *feedbacks* positivos em relação ao bom controle da PA, fornecidos das mensurações mensais, ou à autopercepção de melhora de outros parâmetros clínicos.

Em um recente estudo de metanálise, Vancampfort *et al.* (2017) analisaram 36 estudos para investigar a prevalência e os preditores de *dropouts* em estudos de intervenção com exercício físico envolvendo pessoas vivendo com vírus da imunodeficiência humana (HIV). Os autores avaliaram diversas características do estudo (ex.: tipo de grupo de exercício físico, a presença e o profissional na supervisão da intervenção) e dos participantes (ex.: idade, sexo, percentual de homens, condicionamento cardiorrespiratório). A taxa global de *dropouts* foi de 22,6% e, nas análises de comparação de subgrupos, foi menor nos grupos de TCR (11,3%) quando comparados aos grupos de treinamento aeróbico (24,7%), intervenções supervisionadas (18,7% vs. 35,8% não supervisionadas) e naquelas utilizando-se de supervisão profissional (12,6% vs. 33,0%). Quanto às características dos participantes, as variáveis moderadoras de maior taxa de *dropouts* foram o menor percentual de homens, o menor índice de massa corporal e o menor condicionamento cardiorrespiratório (VANCAMPFORT *et al.*, 2017). Os autores não investigaram características da qualidade de vida dos participantes, embora se saiba que esse é um importante aspecto da saúde dessa população (BAJUNIRWE *et al.*, 2009), que é afetada pelo exercício (ZANETTI *et al.*, 2016) e que, possivelmente, impacte na aderência ao protocolo de intervenção. Outras metanálises de taxa de *dropouts* em estudos de intervenção envolvendo exercícios físicos convencionais mostram resultados que variaram de 15,2%, nas intervenções com exercício para pessoas com esquizofrenia (STUBBS *et al.*, 2016), a 21,0%,

nas intervenções com exercício objetivando avaliar densidade mineral óssea (KELLEY; KELLEY, 2013).

2.4.2 EXERGAMES E DROPOUT

Adultos mais velhos percebem positivamente a prática de *exergames*. Em um estudo qualitativo de grupo focal, Meneghini *et al.* (2016) mostraram que 14 participantes idosos (nove mulheres), engajados em 12 semanas de treinamento com *exergames*, perceberam benefícios psicológicos, físicos e de interação social. Além disso, a inovação, a ludicidade e o estímulo visual foram as principais características, relacionadas aos jogos, destacadas pelos participantes. Os autores especularam que a percepção de benefícios advinda da intervenção com *exergames* poderia impactar positivamente na motivação e adesão ao exercício físico. Apesar de apresentarem características que os configuram como “prazerosos” e “divertidos” (MELLECKER; LYONS; BARANOWSKI, 2013), estudos de intervenção com *exergames*, os quais avaliaram PA em adultos e idosos, parecem apresentar taxas de *dropouts* em proporções similares àquelas verificadas nos estudos com exercício físico convencional.

No ECR de Kempf e Martin (2013), a taxa de *dropouts* foi de 22,5% no grupo de intervenção com *exergame* e de 17,0% no grupo controle. Santana *et al.* (2016b), randomizaram 23 participantes de ambos os sexos em dois grupos. A taxa de *dropout* no grupo *exergame* foi de 33,3% e no grupo controle foi de 27,3%. Apenas mulheres abandonaram esse estudo. O estudo de Guimarães, Barbosa e Meneghini (2018) apresentou taxa global de *dropout* de 26,0%, sendo 27,7% no grupo *exergame* e 22,2% no grupo controle. No estudo de Brito-Gomes *et al.* (2018), dos 24 participantes randomizados para um de três grupos (sendo dois dos grupos com *exergame*), quatro foram removidos dos grupos *exergame*. No entanto, nenhuma informação sobre a taxa de *dropout*, por grupo, foi fornecida pelos autores do estudo ou pode ser deduzida do texto.

2.5 REVISÃO SISTEMÁTICA

Os resultados das pesquisas científicas tendem a se acumular ao longo dos anos, o que, de certo modo, é importante para o avanço das diversas áreas de pesquisa. Nesse cenário, as revisões da literatura surgiram como uma tentativa inicial de sintetizar a produção do conhecimento. No entanto, as revisões convencionais da literatura apresentavam limitações metodológicas que tornavam incertos os seus resultados (LIGHT; SMITH, 1971; MULROW,

1987; OXMAN; GUYATT, 1988), sobretudo para responder questões relacionadas à saúde das pessoas (SACKETT; ROSENBERG, 1995).

O pioneirismo da síntese de pesquisas em literatura científica, utilizando-se de métodos sistemáticos, costuma ser creditado à área da pesquisa educacional (EGGER; SMITH; O'ROURKE, 2008). Na década de 1970, Light e Smith (1971) apresentaram a abordagem de cluster em contraponto ao que se considerava como os quatro dos principais métodos de combinação de estudos comumente utilizados até aquele momento.

Os dois primeiros métodos identificados pelos autores apresentavam características de caráter mais subjetivo para a seleção de estudos e apresentação de resultados. Esses métodos envolviam a seleção de um estudo em particular ou de um grupo de estudos de interesse do pesquisador para explicar um determinado fenômeno. Os dois métodos subsequentes tinham como características principais a) a apresentação de uma medida resumo (por exemplo, uma média ou mediana) de um conjunto de estudos ou b) a definição de um resultado, dentre três possíveis (existe relação positiva, não existe relação e existe relação negativa), de relação entre uma variável dependente e outra independente, por contagem de votos em um conjunto de estudos. De acordo com os autores, embora algum dos métodos pareça mais sistemático que outro, seja para a seleção de estudos ou seja para a apresentação de resultados, todos eles apresentam três características comuns de inconsistências: inferências enfraquecidas, inferências negligenciadas e inferências erradas (LIGHT; SMITH, 1971).

Outro estudo também apresentou limitações metodológicas das revisões convencionais da literatura. Na década de 1980, Mulrow (1987) avaliou 50 revisões publicadas entre junho de 1985 e junho de 1986 nos quatro principais periódicos da área médica. Como resultado, identificou-se que 30% das revisões cumpriam três dos oito critérios, 64% cumpriam quatro critérios e apenas uma revisão cumpria seis critérios. Embora a maioria das revisões especificassem seus objetivos e conclusões, falhavam drasticamente em aspectos chave como na descrição dos métodos de identificação e seleção dos estudos, de validação das informações e no uso de síntese quantitativa dos resultados (MULROW, 1987). Esses resultados sugeriam que os procedimentos metodológicos adotados pelos autores das revisões apresentavam inconsistências metodológicas importantes.

Mais que servir para apresentar as limitações metodológicas das revisões da área médica realizadas até aquele momento, o estudo de Mulrow (1987) forneceu parâmetros para o aprimoramento das futuras revisões da literatura. Alguns desses parâmetros são: responder uma questão de pesquisa bem construída, apresentar estratégias eficientes para a identificação e exclusão de material irrelevante, reduzir o viés de subjetividade do pesquisador na avaliação da

informação ao apresentar método mais claro e objetivo (por exemplo, definição de uma equipe multiprofissional para avaliação), apresentar método mais sistemático na síntese de informação adicionando, por exemplo, síntese quantitativa, apresentar conclusões sucintas e lógicas apenas quando as outras condições forem atendidas e, por fim, ser capaz de identificar lacunas no conhecimento produzido até o momento e apontar direcionamentos futuros.

Na mesma linha, Oxman e Guyatt (1988) argumentaram que consumir toda a literatura disponível para a resolução de uma questão clínica era prolongado ou mesmo inviável e que as revisões da literatura deveriam se apresentar como a solução para esse problema. Os autores explicaram, no entanto, que as revisões da literatura produzidas até aquele momento tendiam à subjetividade. A proposta de Oxman e Guyatt (1988) foi, então, formular e apresentar diretrizes para a avaliação crítica de revisões, a partir das seguintes questões:

- a) As questões e os métodos foram claramente definidos?
- b) Foram usados métodos de pesquisa abrangentes para localizar estudos relevantes?
- c) Foram utilizados métodos explícitos para determinar quais artigos incluir na revisão?
- d) A validade dos estudos primários foi avaliada?
- e) A avaliação dos estudos primários foi reproduzível e livre de viés?
- f) A variação nos achados dos estudos relevantes foi analisada?
- g) As descobertas dos estudos primários foram combinadas apropriadamente?
- h) As conclusões dos revisores foram apoiadas pelos dados citados?

Conforme apresentado, os trabalhos de Mulrow (1987) e Oxman e Guyatt (1988) submeteram as revisões convencionais da literatura a indagações sobre seu rigor metodológico, mostrando que esse tipo de síntese de pesquisa falhava em cumpri-las e que continham inúmeros vieses.

Vários tipos de revisões da literatura podem ser encontrados, no entanto, muitos deles apresentam inconsistências ou sobreposições na descrição para serem consideradas como tipos mutuamente exclusivos (GRANT; BOOTH, 2009). Apesar disso, dois dos tipos de revisão da literatura, revisão narrativa e sistemática, são claramente distintos e facilmente identificáveis, de acordo com as características que apresentam (COOK, 1997). A Tabela 2 mostra as diferenças entre as revisões narrativas e as revisões sistemáticas.

Tabela 3 – Principais diferenças entre revisões narrativas e revisões sistemáticas.

Características	Revisão Narrativa	Revisão sistemática
Questão	Frequentemente de escopo amplo	Frequentemente focada numa questão clínica
Fontes e busca	Usualmente não especificada, potencialmente enviesada	Fontes abrangentes e estratégia de busca explícita
Seleção	Usualmente não especificada, potencialmente enviesada	Seleção baseada em critérios, aplicada uniformemente
Avaliação	Variável	Avaliação crítica rigorosa
Síntese	Frequentemente um sumário qualitativo	Sumário quantitativo*
Inferências	Às vezes baseada em evidência	Usualmente baseada em evidência

* a síntese quantitativa é uma metanálise.

Fonte: adaptado de Cook (1997, p. 378)

De acordo com Cook, Mulrow e Haynes (1997), compreende-se por revisão sistemática o tipo de investigação científica que se utiliza de métodos pré-planejados e uma reunião de estudos primários como suas unidades de análise. Mais especificamente, a revisão sistemática é a investigação científica que foca em uma questão de pesquisa específica utilizando-se de métodos planejados e claros, para identificar, selecionar, avaliar e sumarizar as descobertas de estudos similares, mas individuais (HIGGINS; GREEN, 2011a; INSTITUTE OF MEDICINE (US), 2011a). Adicionalmente, a Colaboração Cochrane (2011a) destaca que as características principais de uma revisão sistemática são:

- a) Um conjunto de objetivos claramente postulados com critérios de elegibilidade predefinidos para os estudos as serem incluídos;
- b) Métodos reproduzíveis e claros;
- c) Busca sistemática que tente identificar todos os estudos que cumpram os critérios de elegibilidade;
- d) Avaliação da validade dos achados dos estudos incluídos (por exemplo, por meio da avaliação do risco de viés);
- e) Apresentação sistemática, e síntese, das características e achados dos estudos incluídos.

Como mostrado na Tabela 2, Cook (1997) determina que a síntese de evidência realizada em uma revisão sistemática é uma abordagem quantitativa que envolve estatística, a metanálise. No entanto, a combinação quantitativa dos estudos em metanálises não é obrigatoriedade em uma revisão sistemática (CENTRE FOR REVIEWS AND DISSEMINATION (CRD) 2009a). Em contrapartida, revisões sistemáticas devem sempre apresentar uma síntese narrativa (CRD, 2009a).

A síntese narrativa, em uma revisão sistemática, extrapola a descrição inicial fornecida ao longo do texto descritivo e das tabelas. Ela é caracterizada como a abordagem textual que fornece uma análise do relacionamento intra e entre estudos e uma avaliação geral da robustez da evidência (CRD, 2009a). Desse modo, na tentativa de explicar possíveis padrões que emergem dos dados, a síntese narrativa explora as variações tanto no tamanho quanto na direção dos efeitos ao investigar as características de um determinado estudo, e seu resultados, e dos resultados dos demais estudos.

2.5.1 Princípios e procedimentos em revisões sistemáticas

As principais etapas na condução de uma revisão sistemática são: o desenvolvimento do protocolo de revisão, a definição dos objetivos e os critérios de elegibilidade dos estudos primários, a seleção, extração de dados e avaliação do risco de viés dos estudos incluídos e, por fim, a apresentação e interpretação dos resultados da revisão. Exemplos de diretrizes para condução de uma revisão sistemática podem ser consultados na literatura (CRD, 2009b; HIGGINS; GREEN, 2011a; INSTITUTE OF MEDICINE (US), 2011a; BRASIL, 2012a; SHAMSEER *et al.*, 2015).

2.5.1.1 Protocolo de revisão

O protocolo de revisão é o documento de base para implementação da revisão sistemática (CRD, 2009b; HIGGINS; GREEN, 2011a; INSTITUTE OF MEDICINE (US), 2011a; BRASIL, 2012a). Esse documento é composto pela descrição do conjunto de informações a serem consideradas na revisão, ou seja, a justificativa para o desenvolvimento do estudo (*background*), a questão da revisão, os critérios de inclusão, as estratégia(s) de busca(s), o processo de seleção dos estudos e de extração dos dados, método(s) e critério(s) de avaliação do risco de viés dos estudos, método de síntese dos dados e o planejamento para a divulgação de resultados (CRD, 2009b).

Previamente ao desenvolvimento do protocolo de revisão, uma busca na literatura pode ser realizada para a identificação de revisões previamente publicadas ou em andamento, a fim de evitar duplicidade de esforços (MOHER; BOOTH; STEWART, 2014). Nesse sentido, algumas bases de dados eletrônicas podem ser consultadas, por exemplo, a PROSPERO (www.rd.york.ac.uk/PROSPERO/) e a *Cochrane Database of Systematic Reviews* (CDSR – www.cochranelibrary.com/cdsr/reviews).

Organizações como as Colocações Cochrane e Campbell, a *Agency for Healthcare Research and Quality*, e o *Joanna Briggs Institute* requisitam a elaboração de protocolos de revisão como item indispensável na condução de revisões sistemáticas. No entanto, grande volume de revisões sistemáticas é produzido fora dessas organizações e boa parte das revisões sistemáticas falham em relatar esse item. Moher *et al.* (2007) mostraram que mais da metade (54.7%) das revisões sistemáticas publicadas no MEDLINE, em 2004, não mencionaram terem sido conduzidas a partir de um protocolo. Após dez anos, uma atualização desses resultados mostrou piora nesse parâmetro, sobretudo em revisões sistemáticas não Cochrane (PAGE *et al.*, 2016).

De acordo com Shamseer *et al.* (2015), a elaboração do protocolo de revisão permite o planejamento cuidadoso e a antecipação de potenciais problemas. Além disso, garante à parte interessada a avaliação mais detalhada do desenho e da condução da revisão sistemática (avaliação da seletividade de relato, replicação de métodos, julgamento da validade etc.), previne contra decisões arbitrárias tomadas em relação aos critérios de inclusão e extração de dados e auxilia na redução de duplicação de esforços e favorece a colaboração, quando possível. Na mesma perspectiva, Stewart, Moher e Shekelle (2012) argumentam que o registro do protocolo de revisão (torná-lo público) promove a transparência, beneficiando as diversas partes interessadas (pesquisadores, organizações de financiamento, desenvolvedores de diretrizes, editores e revisores de periódicos, metodologistas e o público de interesse).

O *Preferred Reporting Items for Systematic review and Meta-Analysis Protocols 2015* (PRISMA-P) é uma diretriz que pode ser utilizada para estruturar a elaboração e guiar o relato do protocolo de revisão (MOHER *et al.*, 2015). O documento é um compilado de itens derivados de outras ferramentas empregadas na preparação de protocolos de estudos (BOOTH *et al.*, 2011; CHAN *et al.*, 2013a; INSTITUTE OF MEDICINE (US), 2011a; MOHER *et al.*, 2009). O PRISMA-P é formado por 17 itens (23, no total, se contabilizados os subitens) divididos em três seções: informações administrativas (título, registro, autoria, adendos e apoio/suporte), introdução (base lógica e objetivos) e métodos (critérios de elegibilidade, fontes de informação, estratégia de busca, armazenamento dos estudos, dados, desfechos, risco de viés dos estudos, síntese, meta-vieses e confiança na evidência acumulada). A elaboração e explicações dos itens do PRISMA-P podem ser consultados, com exemplos reais, em documento disponível na literatura (SHAMSEER *et al.*, 2015).

Assim como tem ocorrido na condução de estudos primários, especialmente em estudos clínicos randomizados (INSTITUTE OF MEDICINE (US), 2015; ROSS; KRUMHOLZ, 2013), o compartilhamento de dados de revisões sistemáticas tem ganhado

importância (WOLFENDEN *et al.*, 2016). No entanto, o tópico de planejamento para compartilhamento de dados ainda não apresenta um item próprio no PRISMA-P (MOHER *et al.*, 2015).

2.5.1.2 *Questão da revisão, objetivos e critérios de elegibilidade*

Questões de pesquisa em revisões sistemáticas são elaboradas a fim de preencher lacunas do conhecimento, previamente identificadas (GUYATT *et al.*, 2000). A construção da questão da revisão deve abranger o tema de estudo e, além disso, facilitar a determinação dos demais componentes da revisão sistemática, incluindo seu(s) objetivo(s), a busca e o(s) tipo(s) de estudo de interesse (INSTITUTE OF MEDICINE (US), 2011b). De acordo com o CRD (2009a), a questão de pesquisa pode ser extremamente específica ou muito ampla e, nesse último caso, é apropriado dividi-la em outras questões relacionadas e mais específicas. O objetivo (ou objetivos) da revisão está diretamente relacionado à questão da revisão (CRD, 2009a).

Em revisões sistemáticas de estudos de intervenção, como os estudos com exercício físico, recomenda-se estruturar a questão da revisão a partir de quatro componentes básicos: a população, a intervenção, o comparador(es) (ou o controle(s)) e o desfecho(s) (*outcome(s)*) (RICHARDSON *et al.*, 1995). Um quinto componente, o tipo de estudo (*study design*), pode ainda ser considerado (CRD, 2009a). O acrônimo PICO (População, Intervenção, Comparador/Controle e *Outcome*), ou PICOS (*Study design*), é comumente referenciado para questões de revisão construídas a partir desses componentes.

Os critérios de elegibilidade são postulados para garantir que os limites da questão da revisão serão respeitados (CRD, 2009a). Desse modo, cada um dos componentes da estrutura PICO, ou PICOS, pode auxiliar o cumprimento desse critério.

2.5.1.3 *Busca por evidências de pesquisa*

A busca por evidências em revisões sistemáticas é um processo transparente de procura de estudos relevantes para compor a revisão sistemática (CRD, 2009a). Na construção da estratégia de busca, a estrutura PICO(S) deve ser considerada, embora alguns dos seus componentes possam ser negligenciados. Estratégias de busca baseadas na estrutura PICO foram confrontadas com outras estratégias não estruturadas e mostraram tendência a melhores resultados de pesquisa (HO *et al.*, 2016; SCHARDT *et al.*, 2007).

Em um estudo piloto controlado, Schardt *et al.* (2007) avaliaram três diferentes interfaces de busca do PubMed® (duas estruturas PICO e uma padrão PubMed) para medir a relevância dos seus resultados de pesquisa referentes a três questões de pesquisa. Como resultado, os autores revelaram que os escores de precisão das estratégias de busca baseados na estrutura PICO mostraram tendência de superioridade comparados àqueles baseados na estrutura padrão.

A estrutura e a combinação de termos de busca para integrar a estrutura PICO também foi avaliada. Ho *et al.* (2016) utilizaram três bases de dados eletrônicas relacionadas às ciências médicas e testaram diferentes estruturas (PICO com dois, três ou quatro componentes) e diferentes combinações de termos de busca, termos controlados (*Medical Subject Heading* (MeSH), por exemplo) e não controlados (termos livres), para responder a seis questões de pesquisa. Sobre a estrutura, os autores relataram que a presença de dois componentes, simultaneamente, aumentou a sensibilidade e diminuiu a especificidade da busca, mas retornou resultados mais relevantes que a presença dos quatro componentes. Sobre a composição da busca, a combinação de termos controlados e não controlado retornou resultados adicionais. Ainda, os autores identificaram resultados de busca completamente distintos quando utilizaram apenas um dos tipos de termos de busca (HO *et al.*, 2016).

Diversas abordagens podem ser utilizadas, conjuntamente ou não, como fontes de consulta, para reunir a evidência de pesquisa disponível afim de responder à questão da revisão (CRD, 2009b; DICKERSIN; SCHERER; LEFEBVRE, 1994; LEFEBVRE; CLARKE, 2008). Algumas dessas abordagens incluem: buscas em bases de dados eletrônicas; checagem manual da lista de referência de estudos relevantes; buscas manuais em periódicos importantes da área e *conference proceedings*; contato com autores dos estudos, especialistas e outras partes interessadas; buscas em outras fontes relevantes da internet; busca por citação e a criação de site de internet para disseminar o projeto de revisão e retornar estudos (CRD, 2009a). Outra abordagem inclui o uso de estratégias de busca pré-elaboradas para identificação de tipos de estudos nas buscas em bases de dados eletrônicas (DICKERSIN; SCHERER; LEFEBVRE, 1994; LEFEBVRE; CLARKE, 2008).

Cooper *et al.* (2018) revisaram nove diretrizes para condução de revisões sistemáticas com o propósito de determinar se os modelos recomendados quanto aos procedimentos de busca da literatura têm estrutura comum. Em itens nos quais as diretrizes demonstraram concordância, os autores determinaram oito estágios chaves para a busca da literatura em revisões sistemáticas, a saber:

- a) Estágio 1: decidir quem deve realizar a busca – orienta-se incluir no processo pessoas com experiência em busca da literatura, tais como especialistas em informação, bibliotecários ou coordenadores de pesquisa.
- b) Estágio 2: determinar o objetivo e a finalidade da busca – a busca deve ser minuciosa, abrangente, transparente e reproduzível com a finalidade de reduzir vieses na revisão.
- c) Estágio 3: preparar para a busca – orienta-se consultar especialistas (coordenadores de pesquisa, por exemplo) na preparação da revisão. Além disso, determinar se existe alguma revisão em andamento ou se é justificável uma nova revisão; e realizar análise de sensibilidade do rascunho da estratégia de busca.
- d) Estágio 4: delinear a estratégia de busca – sugere-se utilizar estruturas de busca como, por exemplo, a PICO ou a *Setting, Perspective, Intervention, Comparison, Evaluation* (SPICE), baseando-se nos critérios de elegibilidade ou na questão da revisão para a definição dos componentes da estrutura; definir e selecionar termos chave (livre e de indexação), termos sinônimos, linguagem Booleana e combinação de termos de busca; definir a pertinência de usar limites de busca (de idioma e de data, por exemplo).
- e) Estágio 5: determinar o processo da busca e onde buscar (base de dados bibliográficas) – sugere-se buscar em bases de dados eletrônicas como um primeiro passo; definir o número e as bases relacionadas ao tópico da revisão.
- f) Estágio 6: determinar o processo da busca e onde buscar (métodos de busca suplementares) – definir métodos de buscas suplementares (onde buscar, a pertinência de incluir estudos não publicados etc.).
- g) Estágio 7: gerenciar as referências – definir o modo de download, de remoção de duplicação e de gerenciamento dos resultados das buscas, utilizando-se de ferramentas específicas (softwares) ou não.
- h) Estágio 8: documentar a busca – sugere-se apresentar as bases de dados usadas e as estratégias e limites de busca adotados. A diretriz de relato *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) é citada como fonte de consulta e uso (MOHER *et al.*, 2009).

2.5.1.4 Seleção dos estudos e extração de dados

Os resultados das revisões sistemáticas estão diretamente ligados à decisão de quais estudos foram incluídos ou excluídos. Sobre isso, a Colaboração Cochrane define que essa decisão se configura como uma das mais influentes em todo o processo de revisão (HIGGINS; GREEN, 2011b, p. 3). Nesse sentido, conforme postulado pelo CRD, o procedimento de seleção (inclusão e exclusão) dos estudos primários pode conter algum grau de subjetividade (CRD, 2009a) e é, portanto, crítico que esse viés seja minimizado.

Edwards *et al.* (2002) conduziram pesquisa para estimar a acurácia dos revisores no processo de triagem de estudos para compor uma revisão sistemática. A maior acurácia foi identificada para pares de revisores quando comparada a um único revisor. Revisores individuais perderam, em média, 8% dos estudos relevantes (EDWARDS *et al.*, 2002). Esse resultado aponta que é preferível, quando possível, que ao menos dois revisores realizem essa etapa do estudo de revisão a fim de maximizar a identificação de potenciais estudos, procedimento esse, recomendado por diversas diretrizes para revisões sistemáticas (CRD, 2009a; HIGGINS; GREEN, 2011b; INSTITUTE OF MEDICINE (US), 2011c; BRASIL, 2012b). Além disso, ferramentas norteadoras para a avaliação do risco de viés em revisões sistemáticas de estudos de intervenção pontuam positivamente quando a etapa de seleção dos estudos é realizada em duplicata (SHEA *et al.*, 2009, 2017).

O fluxo de seleção dos estudos primários é, inicialmente, realizado a partir da leitura dos títulos e, quando disponíveis, dos resumos dos estudos primários (CRD, 2009a; HIGGINS; GREEN, 2011b; INSTITUTE OF MEDICINE (US), 2011c; BRASIL, 2012b). De acordo com o CRD (2009a), o processo de seleção dos estudos pode ser conduzido em dois estágios:

- i) Estágio 1: o estágio compreende a leitura dos títulos e, quando disponível, a leitura dos resumos. Nessa fase, as informações preliminares são confrontadas com os critérios de elegibilidade pré-especificados e, em caso claro de descumprimento desses, rejeita-se o estudo com maior facilidade. Essa fase tende a ser mais permissiva. Nota-se, especialmente, duas categorias de estudos a serem recusados: aqueles que são claramente irrelevantes e aqueles que abordam o tópico, mas falham em cumprir algum critério de elegibilidade. Recomenda-se a documentação do processo, registrando, sobretudo, os estudos da segunda categoria de estudos recusados;
- j) Estágio 2: o estágio compreende a leitura dos textos na íntegra para confronto com os critérios de elegibilidade pré-especificados. Esse

estágio aplica-se aos estudos incluídos no estágio 1 e aos casos nos quais a tomadas de decisão não pode ser feita apenas a partir da leitura de título/resumo.

Outras considerações a respeito do processo de seleção dos estudos incluem a realização de treinamento dos envolvidos (HIGGINS; GREEN, 2011b) e de um estudo piloto do processo de seleção (CRD, 2009a). Adicionalmente, devem ser realizados o cálculo da estatística de concordância entre revisores e a documentação do processo de seleção dos estudos (CRD, 2009a; HIGGINS; GREEN, 2011b; BRASIL, 2012b), podendo a documentação ser apresentada como um diagrama de fluxo (MOHER *et al.*, 2009) com a adição de material suplementar contendo os documentos excluídos e os motivos.

A extração dos dados é o processo de obtenção das informações necessárias sobre as características e os resultados dos estudos primários (CRD, 2009a) e, portanto, a padronização do processo de coleta dos dados é crucial para minimizar vieses. Embora as informações a serem coletadas possam variar entre diferentes revisões, a questão da revisão é a principal norteadora dos itens a serem extraídos dos estudos. Desse modo, pode-se elencar itens comuns a serem extraídos para compor as revisões sistemáticas envolvendo estudos de intervenção (Tabela 3). A Colaboração Cochrane recomenda coletar informações sobre a duração total do estudo e o critério diagnóstico, para cada desfecho de interesse, por entender que essas características são passíveis de variação entre os estudos e de introdução de vieses (HIGGINS; GREEN, 2011b). Recomenda-se que essa etapa do estudo seja realizada por dois revisores independentes (CRD, 2009a; HIGGINS; GREEN, 2011b; BRASIL, 2012b) e em formulário de extração padronizado (PEDDER *et al.*, 2016). Adicionalmente, pode-se calcular a concordância entre os revisores (CRD, 2009a; HIGGINS; GREEN, 2011b; BRASIL, 2012b).

Tabela 4 – Fontes de recomendação e itens a serem considerados para extração de dados.

Itens	Colaboração Cochrane (2011b)	Centre for Reviews and Dissemination (2009a)	Ministério da Saúde (Brasil) (2012a)
Informações gerais			
Identificação do estudo	✓	✓	✓
Identificação do revisor	✓	✓	✓
Métodos			
Desenho do estudo	✓	✓	
Duração total do estudo	✓		
Procedimento de randomização	✓	✓	✓
Ocultação da randomização	✓	✓	✓
Cegamento	✓	✓	✓
Participantes			
Número total	✓	✓	✓
Cenário	✓	✓	
Critério diagnóstico**	✓		
Idade	✓	✓	✓
Sexo	✓	✓	✓
Comorbidade	✓	✓	✓
Intervenções			
Número de grupos da intervenção	✓	✓	
Intervenção específica e detalhes*	✓	✓	✓
Desfechos			
Desfechos e (i) tempo de coleta e (ii) relato	✓	✓	✓
Definição do desfecho**	✓	✓	✓
Unidade de medida**	✓	✓	✓
Para escalas: limites**	✓	✓	✓
Resultados			
Número de participantes em cada grupo	✓	✓	✓
Tamanho amostral**	✓	✓	
Dropouts**	✓	✓	✓
Dados sumários (médias, DP etc.)**	✓	✓	✓
Estimativa do efeito com IC; p valor	✓	✓	✓
Análises de subgrupo	✓	✓	✓
Outros			
Tipo de análise (ITT, caso completo etc.)		✓	✓

✓ = Recomendação. * Para cada intervenção e grupo de comparação. ** Para cada desfecho de interesse. DP = desvio padrão. IC = intervalo de confiança. ITT = análise por intenção de tratar.

Fonte: Elaborada pelo autor (2018).

2.5.1.5 Apresentação dos resultados

De acordo com a Colaboração Cochrane, as análises dos dados em revisões sistemáticas são previamente planejadas e subdividem-se em análise narrativa ou quantitativa. As análises narrativas são desenvolvidas por meio de síntese estruturada, discussão das características dos estudos e seus principais resultados. Já as análises quantitativas são aquelas nas quais há envolvimento de técnicas estatísticas (DEEKS; HIGGINS; ALTMAN, 2017). No entanto, salienta-se que essas formas de síntese dos dados não são mutuamente exclusivas (CRD, 2009a).

As principais características e resultados dos estudos incluídos devem ser apresentadas em tabelas e descritas ao longo do texto da revisão sistemática (CRD, 2009a; DEEKS;

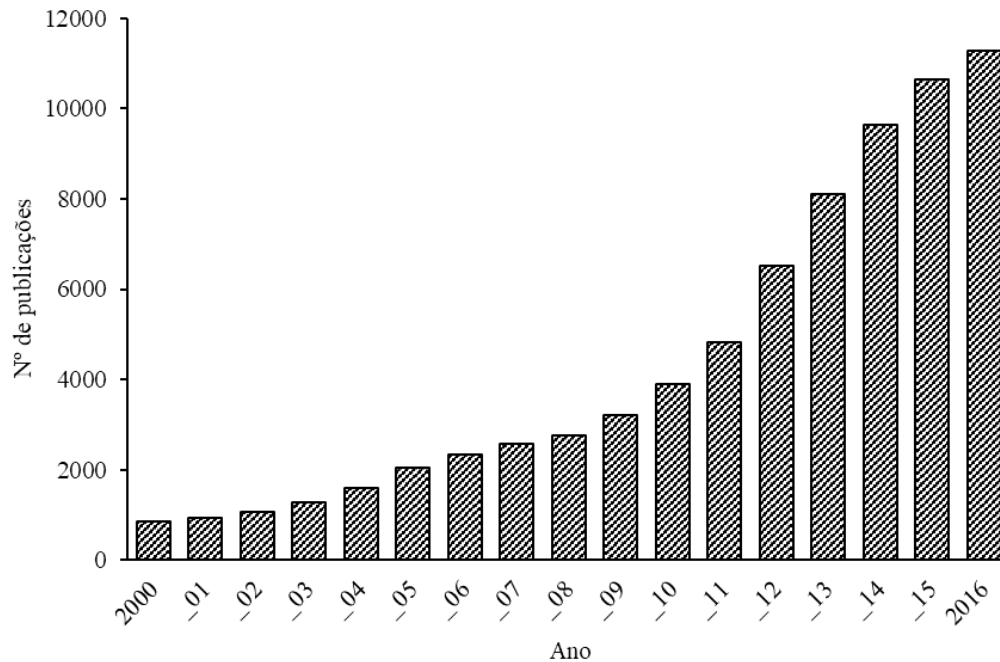
HIGGINS; ALTMAN, 2017). De acordo com o CRD (2009a), a síntese narrativa dos estudos contém informações sobre a relação intra e entre estudos. A estrutura de síntese narrativa, proposta pelo CRD (2009a), engloba quatro elementos principais: a) desenvolvimento da teoria de funcionamento da intervenção, b) desenvolvimento da síntese preliminar dos achados dos estudos, c) exploração da relação intra e entre estudos e d) avaliação da robustez da síntese (CRD, 2009a). Em outras palavras, a síntese qualitativa tem como foco principal o desenvolvimento e a transmissão de uma compreensão mais aprofundada do funcionamento de determinada intervenção, para quem e sob quais circunstâncias (INSTITUTE OF MEDICINE (US), 2011d). Esse tipo de apresentação dos resultados explora a diversidade (clínica e metodológica) dos estudos para, dentre outras coisas, direcionar o julgamento da pertinência da combinação quantitativa dos dados (metanálise).

2.5.1.6 Metanálise

Nas palavras de Glass (1976), a metanálise diz respeito à “análise de análises”. Em continuação, o autor explica que utilizou o termo para se referir à análise estatística de um volumoso conjunto de resultados de análises de estudos primários com o propósito de agrupar resultados. Provavelmente, esse estudo marca o surgimento do termo metanálise, para referir-se ao método estatístico de síntese quantitativa dos dados de estudos primários em revisões sistemáticas (CHALMERS; HEDGES; COOPER, 2002) e que passou a ser amplamente empregada em diversas áreas de pesquisa (EGGER; SMITH; O’ROURKE, 2008).

Egger, Smith e O’Rourke (2008) argumentaram que dois estudos publicados na década de 1980 (MULROW, 1987; OXMAN; GUYATT, 1988) foram específicos ao apresentarem as inconsistências das revisões convencionais da literatura e que, a partir de então, o número de revisões usando-se de métodos sistemáticos cresceu rapidamente. Mostrou-se que, até 1989, apenas 219 estudos haviam sido publicados no MEDLINE contendo os termos *meta-analysis* e *systematic review*, passando, em contrapartida, para 1.171 no ano de 1999 (crescimento de 435%) (EGGER; SMITH; O’ROURKE, 2008). Uma atualização desses resultados pode ser vista na Figura 9 e, conforme exposto, entre os anos 2000 e 2016, o crescimento das publicações representou 1.233%.

Figura 9 – Número de publicações envolvendo revisões sistemáticas e metanálises entre 2000 e 2016.



Estratégia de busca: ("meta-analysis"[Publication Type] AND systematic[sb] AND ("2000/01/01"[PDat] : "2016/12/31"[PDat])) – data da busca 9 de novembro de 2018. Fonte: Elaborada pelo autor (2018).

Em metanálises envolvendo estudos de intervenção, a técnica estatística é empregada para combinar os resultados de dois ou mais estudos primários e comparar os efeitos das diferentes intervenções usadas (DEEKS; HIGGINS; ALTMAN, 2017). Apesar desse posicionamento, Borenstein *et al.* (2009a) afirmam que a quantidade de estudos a serem utilizadas para realização de metanálises é um fator crucial para a confiança na estimativa de efeito combinado e que, portanto, não se deve considerar o mínimo de dois estudos como regra geral. Em circunstâncias nas quais a quantidade de estudos é muito pequena, ou é metodologicamente impossível de combiná-los, é preferível calcular e relatar os efeitos dos estudos primários, mas não o efeito agrupado dos estudos (BORENSTEIN *et al.*, 2010).

O modelo de efeito fixo e o modelo de efeitos aleatórios são os dois modelos estatísticos mais comumente empregados para o cálculo de metanálises. Sobre isso, Borenstein *et al.* (2010) explicam que eles são essencialmente diferentes. Em linhas gerais, o modelo de efeito fixo estima o real efeito global entre todos os estudos sob análise, assumindo que, para efeito de cálculo, o erro de amostragem em cada estudo é a única fonte de diferença entre esses estudos. Em contrapartida, o modelo de efeitos aleatórios estima a média global dos efeitos reais, assumindo que, para efeito de cálculo, o erro de amostragem em cada estudo é apenas uma dentre as diversas fontes de diferenças entre esses estudos. Por fim, os autores alertam que

a escolha de um dos modelos computacionais não deveria se basear na significância de testes estatísticos para a heterogeneidade, o que, de acordo com os autores é comumente realizado, mas sim quanto ao objetivo da análise e na compreensão de que os estudos sob investigação compartilham ou não um tamanho de efeito comum.

De modo semelhante aos estudos de intervenção, as metanálises realizam comparações aos pares, ou seja, comparam grupo experimental *vs.* grupo controle ou dois diferentes tipos de grupos experimentais. Adicionalmente, Borenstein *et al.* (2009b) explicam que os métodos analíticos usados em metanálises são análogos àqueles usados nos estudos de intervenção. Assim, em metanálises, as análises são realizadas em conformidade com a natureza do dado (dicotômico, contínuo etc.) do desfecho sob investigação (DEEKS; HIGGINS; ALTMAN, 2017).

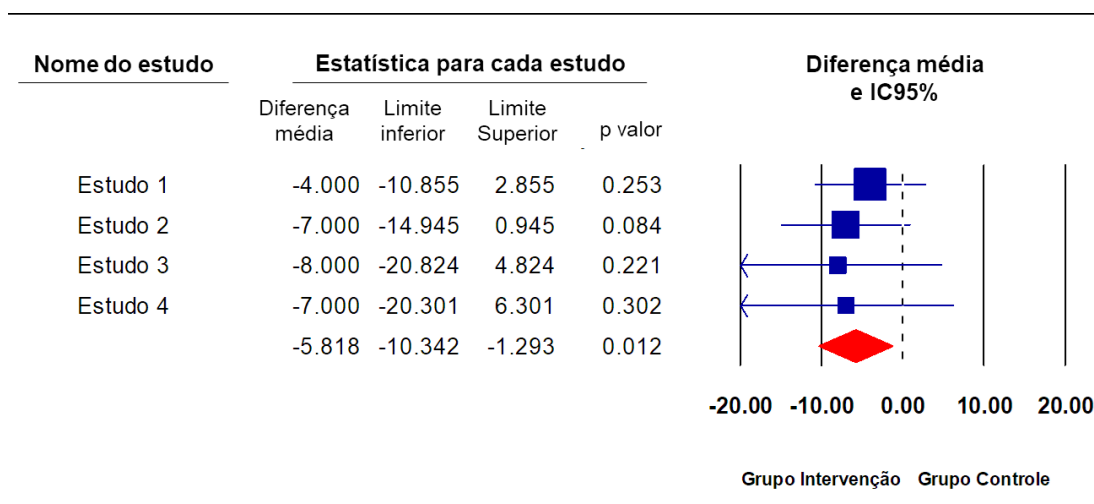
Ao combinar resultados de estudos de intervenção, a metanálise fornece informações para se identificar a) a direção do efeito (a favor de quem a intervenção trabalha), b) o tamanho do efeito (a magnitude do efeito) e c) a consistência dos efeitos através dos estudos (padrão do efeito entre os estudos) (DEEKS; HIGGINS; ALTMAN, 2017). Ainda, algumas das principais razões para considerar a realização de metanálise, quando pertinente, incluem (CRD, 2009a; DEEKS; HIGGINS; ALTMAN, 2017; BRASIL, 2012a):

- a) Aumentar o poder: refere-se à chance de detecção do efeito por combinar estudos e aumentar o tamanho amostral;
- b) Aumentar a precisão: refere-se ao aprimoramento da estimativa do efeito baseando-se no maior volume de informações;
- c) Responder a questões não formuladas nos estudos primários: refere-se à possibilidade de agrupar estudos sensivelmente diferentes (metodologicamente) e explorar a consistência do efeito entre eles;
- d) Gerar hipóteses: refere-se à possibilidade de explorar resultados conflitantes entre os estudos primários.

De modo geral, os resultados da metanálise são apresentados visualmente em formato de gráfico (BORMAN; GRIGG, 2009), especialmente sob o formato de gráfico de floresta (BORENSTEIN *et al.*, 2009c; SEDGWICK, 2015). A Figura 10 apresenta um exemplo de gráfico de floresta com resultados hipotéticos. Entre as principais informações que podem ser visualizadas no gráfico de floresta têm-se: a) a identificação (nome) dos estudos primários e b) seus valores de efeitos e respectivos intervalos de confiança (estatísticas para cada estudo), c)

a comparação sob análise (grupos), d) a linha do não efeito (linha tracejada), e) o efeito combinado dos estudos (losango vermelho) (BORMAN; GRIGG, 2009; SEDGWICK, 2015).

Figura 10 – Resultados de uma metanálise em formato de gráfico de floresta.



IC95% = intervalo de confiança de 95%. Fonte: Elaborada pelo autor (2018).

2.6 REVISÃO SISTEMÁTICA, METANÁLISE E *EXERGAMES*

Na última década, foram realizadas metanálises para combinar e apresentar os resultados de intervenções com *exergames* sobre diversos desfechos da saúde de adultos e idosos (COLLADO-MATEO *et al.*, 2018; HOWES *et al.*, 2017; LI; THENG; FOO, 2016; MURA *et al.*, 2018; POPE; ZENG; GAO, 2017; TORIL; REALES; BALLESTEROS, 2014; VAN 'T RIET; CRUTZEN; LU, 2014; VÁZQUEZ *et al.*, 2018).

Em 2014, a revisão sistemática de Larsen *et al.* (LARSEN *et al.*, 2013) foi atualizada com adição de metanálise (VAN 'T RIET; CRUTZEN; LU, 2014). A metanálise conduzida com seis estudos ($n = 142$ participantes) mostrou efeito significativo a favor das intervenções com *exergames* sobre o equilíbrio funcional de idosos ($g = 0,68$, IC95%: 0,13 a 1,24). Foi identificada heterogeneidade significativa entre os estudos ($I^2 = 0,68$, $p = 0,03$) e, portanto, realizadas análises de moderadores. Nessas análises, não foi identificado efeito significativo para qualquer uma das variáveis testadas, a saber, o tipo de jogo (comercial *vs.* de desenvolvimento específico, $Q_B(1) = 0,03$, $p = 0,87$), tipo de grupo controle (controle puro *vs.* controle com alguma intervenção, $Q_B(1) = 0,20$, $p = 0,65$), tamanho da amostra ($\beta = -0,12$, $t(5) = -0,22$, $p = 0,84$), frequência de treinamento (sessões/semana ($\beta = -0,49$, $t(5) = -0,88$, $p = 0,42$)), duração das intervenções (em semanas ($\beta = 0,77$, $t(5) = 1,38$, $p = 0,23$)), o risco de viés

dos estudos primários ($\beta = 0,50$, $t(5) = 0,88$, $p = 0,42$) e taxa de *dropouts* ($\beta = -0,76$, $t(3) = -1,33$, $p = 0,24$).

Howes *et al.* (2017) também atualizaram uma revisão sistemática prévia (BLEAKLEY *et al.*, 2015), adicionando-lhe metanálises. O objetivo primário foi determinar os efeitos dos *exergames* na saúde motora (equilíbrio, capacidade funcional e mobilidade) e cognitiva de adultos mais velhos. No total, 35 ECR ingressaram nas metanálises, totalizando 1.838 participantes. Dezesete estudos ($n = 743$ participantes) foram incluídos na metanálise sobre equilíbrio e o resultado mostrou efeito de magnitude moderada, favorável ao grupo *exergame* (diferença média padronizada (DMP) = 0,52, IC95%: 0.24 a 0.79). A metanálise de capacidade funcional ($k = 7$ estudos, $n = 248$ participantes) mostrou efeito significativo de pequena magnitude a favor do grupo *exergame* (DMP = 0,29, IC95%: 0,04 a 0,55). A metanálise de função cognitiva ($k = 8$ estudos, $n = 459$ participantes) mostrou efeito moderado a favor do grupo *exergame* (DMP = -0,48, IC95%: -0,80 a -0,17). Apenas na metanálise de mobilidade funcional ($k = 16$ estudos, $n = 670$ participantes) o efeito não foi significativo (DMP = -0,13, IC95%: -0,36 a 0,09).

Outras metanálises envolvendo adultos e idosos foram conduzidas para investigar efeitos dos *exergames* em aspectos da cognição (TORIL; REALES; BALLESTEROS, 2014; VÁZQUEZ *et al.*, 2018; WANG *et al.*, 2016), de sintomas depressivos (LI; THENG; FOO, 2016), aspectos da capacidade funcional (TAHMOSYBAYAT *et al.*, 2017; TRIPETTE *et al.*, 2017), em desfechos de reabilitação motora e psicológica (CHEOK *et al.*, 2015; HOCKING *et al.*, 2018; POPE; ZENG; GAO, 2017; RINTALA *et al.*, 2018), na dor musculoesquelética (COLLADO-MATEO *et al.*, 2018), aspectos psicossociais (SILVA; COCHRANE; FARRELL, 2018) e desfechos da saúde afetados por deficiências neurológicas (MURA *et al.*, 2018). Em síntese, os resultados desses estudos mostram algum efeito positivo a favor dos *exergames*, para determinados desfechos (LI; THENG; FOO, 2016; MURA *et al.*, 2018; TORIL; REALES; BALLESTEROS, 2014; VÁZQUEZ *et al.*, 2018; WANG *et al.*, 2016), mas é inconclusivo ou sem efeito para alguns outros (CHEOK *et al.*, 2015; HOCKING *et al.*, 2018; POPE; ZENG; GAO, 2017; RINTALA *et al.*, 2018; SILVA; COCHRANE; FARRELL, 2018; TAHMOSYBAYAT *et al.*, 2017; TRIPETTE *et al.*, 2017)

3 MÉTODOS

Para responder aos objetivos específicos 1 e 2 da presente tese foram realizadas duas revisões sistemáticas com metanálise. Os métodos descritos na subseção “3.1 MÉTODOS DOS SUBESTUDOS 1 E 2” são pertinentes a estes objetivos da tese: sintetizar os efeitos de intervenções com *exergames* na PA de repouso em adultos; e sintetizar a prevalência e preditores de *dropouts* em intervenções com *exergames* que avaliaram PA de repouso em adultos. Para responder aos demais objetivos da presente tese, realizou-se uma intervenção composta por dois programas de treinamento (*exergames* e TCR) sobre parâmetros hemodinâmicos em adultos. Os métodos dessas intervenções encontram-se sob o subcapítulo “3.2 MÉTODOS DO SUBESTUDO 3”.

3.1 MÉTODOS DOS SUBESTUDOS 1 E 2

Os métodos dos estudos 1 e 2 são apresentados conjuntamente, exceto quando indicado o contrário. Estes estudos seguiram o proposto pela Colaboração Cochrane para revisões incluindo estudos de intervenção, especialmente quanto ao conteúdo do protocolo e da revisão, da localização, seleção e avaliação do risco de viés dos estudos, da coleta e análise dos dados, da apresentação e interpretação dos resultados (HIGGINS; GREEN, 2011a). Adicionalmente, seguiu-se conforme proposto pela *A Measurement Tool to Assess Systematic Reviews* (AMSTAR) (SHEA et al., 2017) (APÊNDICE A) e o *Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses* (PAGE et al., 2021) (APÊNDICE B).

O protocolo da revisão foi elaborado e escrito de acordo com a ferramenta PRISMA-Protocol (MOHER et al., 2015). O item de compartilhamento de dados da revisão foi adicionado ao PRISMA-P (WOLFENDEN et al., 2016) (APÊNDICE C).

3.1.1 Registro dos protocolos

Os protocolos de ambos os estudos estão registrados na base *International Prospective Register of Systematic Review* (PROSPERO). O estudo 1 está registrado sob o identificador CRD42018084835 e o estudo 2 sob o identificador CRD42020199547. Essa base de dados foi desenvolvida e é administrada pelo *Centre for Review Dissemination* (CRD), da Universidade de York. Esse procedimento foi adotado para promover a transparência, auxiliar na redução de potenciais vieses e minimizar possibilidade de duplicação da revisão (STEWART; MOHER; SHEKELLE, 2012).

3.1.2 Critérios de elegibilidade dos estudos primários

A questão de pesquisa PICO do estudo 1 foi: qual a evidência dos efeitos do treinamento com *exergames* na PA (PAS e PAD) de adultos (≥ 18 anos), comparando-se a grupo(s) controle(s). Essa questão de pesquisa e os critérios de elegibilidade atendem aos itens da estrutura PICO(S) (RICHARDSON *et al.*, 1995):

- a) Participantes: sem restrição quanto ao status de saúde;
- b) Intervenção: exercícios baseados em *exergames*;
- c) Comparador/Controle: todas as possibilidades de grupo de comparação detalhadas nos estudos (por exemplo: grupos controle-ativo ou inativo);
- d) Desfecho: mudanças nos valores de PA (sistólica e diastólica)
- e) Desenho do estudo: estudos de intervenção do tipo controlado randomizado e controlado não randomizado. Em estudos do tipo *cross-over* apenas o primeiro estágio de seguimento será considerado. Não haverá restrição quanto ao idioma de publicação dos estudos.

A questão de pesquisa PICO do estudo 2 foi: qual a prevalência e os preditores de *dropouts* de estudos de intervenções com *exergames* que investigaram desfechos de PA em adultos? Essa questão de pesquisa e os critérios de elegibilidade atenderam aos itens da estrutura PICO descritos acima.

3.1.3 Caracterização dos desfechos

O interesse primário do estudo 1 foram os resultados relacionados às mudanças nos valores da PA de repouso (sistólica e diastólica, se ambas estiverem disponíveis) dos participantes envolvidos em estudos de intervenção com *exergames*.

O desfecho primário do estudo 2 foi o *dropout* em cada grupo (ou ao menos no grupo *exergame*) dos estudos primários incluídos no estudo 1. *Dropout* foi considerado como sinônimo para atrito, perda de seguimento e retirada em situações na qual o participante de um estudo desistiu por qualquer motivo (retirou consentimento ou abandonou a intervenção) do grupo para o qual foi randomizado (BELL *et al.*, 2013; CARPENTER; KENWARD, 2007). Essa definição está em linha com análises do tipo intenção de tratar (CARPENTER; KENWARD, 2007; CRD, 2009a). Revisões sistemáticas que avaliaram taxa de *dropouts* em estudos de intervenção com exercícios físicos e terapias físicas utilizaram definição similar

(CRAMER *et al.*, 2016; KELLEY; KELLEY, 2013; STUBBS *et al.*, 2016; VANCAMPFORT *et al.*, 2017).

3.1.4 Fontes de informação e estratégia de busca

As estratégias de busca foram criadas por um membro da equipe de revisão (o autor) e aprimoradas por um bibliotecário. Esta estratégia foi criada inicialmente para o PubMed e adaptado para outras bases de dados eletrônicas. As buscas foram baseadas na estratégia PICO e incluíram termos controlados (por exemplo, MeSH) e não controlados (conceitos-chave) relacionados a *exergames* (por exemplo, "Video Games [MeSH]", "Virtual Reality Exposure Therapy [MeSH]", "Active video ", "Exergame") e pressão arterial (por exemplo, "Pressão arterial [MeSH]", "Hipotensão [MeSH]", "Hipertensão [MeSH]", "Hipotensão pós-exercício"), sem delimitação de data e idioma de publicação. Não foram incluídos termos População e Comparadores para maximizar as buscas. As estratégias de buscas detalhadas são apresentadas no Apêndice D (APÊNDICE D). Foram utilizadas bases de dados eletrônicas: PubMed (incluindo MEDLINE), *Scopus*, *Cummulative Index to Nursing and Allied Health Literature* ((CINAHL) via EBSCOhost - excluindo MEDLINE), *Web of Science*, *Cochrane Central Register of Controlled Trials* (CENTRAL) e SPORTDiscus (via EBSCOhost), sem limite de tempo aplicado às bases de dados eletrônicas.

Potenciais revisões sistemáticas e metanálises retornadas das buscas foram consultadas manualmente para a identificação de eventuais estudos de interesse. Buscas manuais também foram realizadas na biblioteca pessoal e nos seguintes periódicos (últimos três anos de publicação): *Games for Health Journal*, *Journal of Physical Activity and Health*, *Computers in Human Behavior*, *Journal of Aging and Physical Activity*, *Journal of Sport and Health Science*, e *PLOS ONE*. Esses periódicos possuem escopo de publicação de interesse da revisão e, juntos, concentram aproximadamente 30% da publicação envolvendo *exergame* ou *exergaming* como termos retornados dos títulos das publicações¹. Os autores de correspondência dos artigos incluídos foram contatados, via e-mail, para indicação de algum estudo que fosse de interesse da revisão. Foram realizadas buscas auxiliares por protocolos de ECR no *ClinicalTrials.gov*

¹ Detalhes de busca: TÍTULO: (*exergame*) OR TÍTULO: (*exergaming*) Refinado por: TIPOS DE DOCUMENTO: (*ARTICLE OR REVIEW OR PROCEEDINGS PAPER*) AND TÍTULOS DA FONTE: (*GAMES FOR HEALTH JOURNAL OR JOURNAL OF PHYSICAL ACTIVITY HEALTH OR PLOS ONE OR COMPUTERS IN HUMAN BEHAVIOR OR JOURNAL OF AGING AND PHYSICAL ACTIVITY OR JOURNAL OF SPORT AND HEALTH SCIENCE*) Tempo estipulado: Todos os anos. Índices: *SCI-EXPANDED*, *SSCI*, *A&HCI*, *ESCI*. Data da busca: 20/05/2019. Base: Web of Science.

(clinicaltrials.gov/), no *International Clinical Trials Registry Platform* (www.who.int/ictrp/en/) e no Registro Brasileiros de Ensaio Clínicos (www.ensaiosclinicos.gov.br/) na tentativa de identificar estudos finalizados. A fim de garantir saturação da busca, a lista de referências de todos os artigos incluídos foi conferida manualmente.

No caso da identificação de estudos que apresentassem apenas resultados da PA dos participantes referentes à linha de base da pesquisa, os autores foram questionados quanto à existência dos resultados pós-intervenção e possibilidade de disponibilidade dos mesmos (o retorno dos dados foi o critério de inclusão do estudo).

3.1.5 Armazenamento dos estudos e extração dos dados

A seleção dos estudos e a extração dos dados de cada estudo incluído na revisão foi realizada por dois revisores, de maneira independente.

Os resultados das buscas nas bases de dados foram inseridos em um software de gerenciamento de referências, para remoção de duplicatas. A checagem manual por duplicatas também foi realizada no software. A seleção dos artigos seguiu um fluxo de três etapas: 1) leitura de títulos e resumos, 2) leitura na íntegra dos estudos incluídos na etapa 1 e 3) buscas manuais nas listas de referências dos estudos incluídos na etapa 2 e outras fontes de informação (outras revisões sistemáticas e contatos com autores). Em cada etapa, as inconsistências entre os dois revisores foram debatidas para consenso e um terceiro membro foi consultado, caso persista o impasse. Fluxogramas das diferentes fases dos estudos de revisão foram produzidos e apresentados, separadamente para cada estudo (MOHER *et al.*, 2009).

A extração dos dados foi feita em um formulário padronizado, conforme o proposto pelo *Data Extraction for Complex Meta-Analysis guide* (PEDDER *et al.*, 2016). Os dados extraídos seguiu como o proposto pelo CRD (CRD, 2009a), constando:

- a) Informações gerais – identificação (autor(es), ano de publicação, ano e país de realização do estudo e fonte de financiamento).
- b) Características do estudo: desenho do estudo, procedimento de recrutamento.
- c) Características dos participantes – tamanho da amostra, sexo, média etária, grupo etário, etnia, status de classificação da PA, uso de medicamentos, presença de comorbidades.
- d) Características da intervenção – plataforma do *exergame*, nível de supervisão, cenário (local) de realização, comprimento da intervenção, componentes FITT:
 - a) frequência, número de vezes de realização do exercício - por exemplo,

sessões por semana; b) intensidade, corresponde à quanto trabalho é realizado ou magnitude do esforço - por exemplo, percentual da FC máxima (FC_{máx.}); c) tempo – refere-se à duração de realização do exercício, por exemplo, minutos/sessão; d) tipo – refere-se ao jogo adotado), modo de intervenção (simples, dupla, grupo), controle da intensidade, características do grupo controle, tipo de análise estatística usada, análise de subgrupo, número de *dropouts*/grupo; e) aderência e satisfação.

- e) Dados do desfecho – estudo 1: valores de PA na linha de base e ao final, método de mensuração da PA (tipo de instrumento e posição de avaliação), principais resultados; estudo 2: dados referentes ao número de *dropouts* por grupo, tipo/motivo de *dropouts*.

3.1.6 Avaliação do risco de viés dos estudos

Para o estudo 1 foi utilizada uma versão aumentada da ferramenta *Downs e Black*, adaptada para uso em revisão sistemática com metanálise de exercício físico convencional e PA (MACDONALD *et al.*, 2016). A ferramenta original contém um *checklist* de 27 itens, divididos em cinco subescalas de avaliação (relato, validade externa, viés, confundimento e poder) fornecendo um score global e por subescalas (DOWNS; BLACK, 1998).

3.1.7 Síntese dos dados

A síntese narrativa dos estudos contém informações sobre a relação intra e entre estudos e exploração da diversidade (clínica e/ou metodológica) dos estudos para julgamento da pertinência de sua combinação quantitativa (metanálise). Na concepção da síntese narrativa, a estrutura geral proposta pelo CRD foi seguida (CRD, 2009a). Essa estrutura engloba quatro elementos principais: a) desenvolvimento da teoria de funcionamento da intervenção, b) desenvolvimento da síntese preliminar dos resultados dos estudos, c) exploração da relação intra e entre estudos e d) avaliação da robustez da síntese (CRD, 2009a).

As metanálises foram realizadas usando-se o modelo de efeitos aleatórios (BORENSTEIN *et al.*, 2010; DERSIMONIAN; LAIRD, 1986). Para o estudo 1 foi utilizada a diferença média padronizada (*d de Cohen*, com respectivos IC95% e *p*-valores precisos) como medida de efeito combinada. Essas informações foram apresentadas em um gráfico de floresta. Em estudos com três ou mais grupos, o grupo *exergame* teve a quantidade de participantes dividida e foi analisado como um estudo à parte, ou seja, cada grupo foi considerado como um

estudo primário. Na interpretação da magnitude da diferença média padronizada foi utilizada a regra geral que considera a seguinte classificação: 0,2 = pequeno efeito; 0,5 = efeito moderado; 0,8 = grande efeito (COHEN, 1992). Para facilitar a interpretação da estimativa de efeito foi feita a transformação reversa da diferença média padronizada para a medida usual de PA (mmHg) (JOHNSON; HUEDO-MEDINA, 2013). Valores negativos de diferença média padronizada indicam redução em mmHg da PA e valores positivos indicam o contrário.

Para o estudo 1, foram realizadas análises de subgrupo para as seguintes variáveis: a plataforma do jogo (*Xbox vs. Wii*); duração da intervenção (4 a 7 semanas vs. 8 a 12 semanas); supervisão (supervisionada vs. não supervisionada/não relatada); e tipo de grupo controle (*exergame vs. controle ativo ou controle inativo*). As comparações de subgrupos foram verificadas pelo teste Q de Cochran para heterogeneidade usando análise de efeitos mistos (modelo de efeitos aleatórios para dentro do subgrupo, modelo de efeito fixo para subgrupos e produzir o efeito geral) (HIGGINS et al., 2011). Foi computada a diferença entre efeitos e seu IC95% para representar a magnitude da diferença (intervalo da real diferença) (BORENSTEIN et al., 2009d). A análise de sensibilidade foi realizada incluindo apenas estudos cujo objetivo principal era avaliar os efeitos dos *exergames* na PA de repouso e por exclusão estudos com baixo risco global de viés. As análises de subgrupo foram realizadas quando ao menos três estudos estavam disponíveis por subgrupo. O número de estudos para análise de subgrupo foi adotado com base na quantidade média de estudos empregados em metanálises Cochrane na especialidade médica da área cardiovascular (DAVEY et al., 2011)

Para o estudo 2, considerou-se o tipo de desfecho (contagem de eventos), sendo utilizada a taxa de evento como tamanho de efeito para representar a prevalência combinada de *dropouts* conjuntamente com seus IC95%. Baseando-se em informações de metanálises prévias envolvendo *dropouts* de exercício físico convencional (STUBBS et al., 2016; VANCAMPFORT et al., 2016, 2017), definiu-se, *a priori*, as seguintes variáveis como potenciais moderadoras: status de supervisão (sim vs. não), configuração da intervenção (laboratorial vs. domiciliar), classificação basal da PA (normotenso vs. normo/hipertenso), estado de saúde dos participantes (aparentemente saudáveis vs. não saudável/alguma condição) e plataforma de *exergame* (*Xbox vs. Wii*). Foram realizadas metarregressões para esses moderadores *a priori*: sexo (% feminino), idade dos participantes (anos) e duração das intervenções (semanas).

A variabilidade entre estudos (heterogeneidade) pode ser visualmente explorada com auxílio do gráfico de floresta. Além disso, foi computada a estatística *Q de Cochran* (*p*-valor respectivo - *p*-valor critério < 0,10) (DICKERSIN; BERLIN, 1992) para, em seguida,

transformá-la na estatística I^2 (e respectivo IC95%) para determinar a extensão da real heterogeneidade (HIGGINS; THOMPSON, 2002). O I^2 está expresso em proporção e seu(s) valor(e)s classificados apenas para auxiliarem na interpretação, conforme proposta de Higgins *et al.* (2003) que qualificaram de baixo, moderado e alto para os valores de 25%, 50% e 75%, respectivamente. Intervalos de incerteza foram calculados para I^2 e no caso em que o limite inferior de I^2 exceder zero, o valor de I^2 será considerado significativo (BORENSTEIN *et al.*, 2009e). Todas as análises descritas acima foram realizadas no *software Comprehensive Meta Analysis v.2*.

3.1.8 Avaliação de meta-vieses

Para avaliar graficamente o viés de publicação foi produzido um gráfico de funil invertido, plotando a estimativa de precisão dos estudos primários (inverso do erro padrão) no eixo Y contra a estimativa de efeito combinada no eixo X e seus respectivos IC95% (STERNE; EGGER, 2001). Nesse gráfico, os estudos mais precisos aparecem no topo, concentrados em torno da estimativa média combinada, enquanto os estudos menos precisos aparecem dispersos em direção à base do gráfico. O teste baseado no método de regressão linear da estimativa de efeito da intervenção em relação ao seu erro padrão (teste de Egger), ponderado pelo inverso da variância, foi aplicado para testar a hipótese de abstinência de viés ($p < 0,10$) (STERNE; GAVAGHAN; EGGER, 2000). Na tentativa de obter a melhor estimativa de efeito combinada não enviesada, a estimativa de efeito foi recalculada usando-se o método *Trim and Fill* (DUVAL; TWEEDIE, 2000). As análises descritas acima foram realizadas no *software Comprehensive Meta Analysis v.2*.

3.1.9 Confiança na evidência cumulativa

Para o estudo 1, a abordagem *Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation* (GRADE) foi usada para gerar e apresentar uma tabela sumária dos resultados e avaliar a força da evidência para o desfecho principal (GRADE WORKING GROUP, 2004). O GRADEpro GDT foi utilizado para criação da tabela sumária dos resultados (grade.pro.org/). A extensão da confiança na estimativa de efeito identificada nos resultados foi avaliada a partir da questão de pesquisa PICO, classificando o nível de evidência como proposto pelo GRADE (2004):

- Alto – pesquisas adicionais são improváveis para mudar a confiança na estimativa do efeito;
- Moderado – pesquisas adicionais são prováveis para ter um impacto importante na confiança na estimativa de efeito e podem alterar a estimativa;
- Baixo – pesquisas adicionais são muito prováveis para ter um impacto importante na confiança na estimativa de efeito e é provável para alterar a estimativa;
- Muito baixo – qualquer estimativa de efeito é muito incerta.

Dois revisores realizaram esta etapa de maneira independente. Inconsistências foram debatidas para consenso e, quando necessário, um terceiro membro foi consultado para resolução.

Os seguintes itens auxiliaram na definição dos níveis de evidência:

- Risco de viés: classificação do risco de viés dos estudos primários de acordo com a versão da *checklist Downs e Black* aumentada (MACDONALD *et al.*, 2016);
- Evidência indireta: foi avaliada considerando a questão PICO e o cenário da intervenção (ex.: centro de pesquisa, residência do participante);
- Imprecisão e magnitude dos resultados: inspeção dos intervalos de confiança, tamanho da amostra ($n < 400$); classificação da diferença média padronizada para os estudos primários e/ou combinadas (COHEN, 1992);
- Inconsistência dos resultados: análise da variabilidade entre estudos (teste para *Q de Cochran* e *I²*) (DICKERSIN; BERLIN, 1992; HIGGINS; THOMPSON, 2002);
- Viés de publicação: risco de viés por meio do gráfico de funil e respectivo teste (STERNE; EGGER, 2001; STERNE; GAVAGHAN; EGGER, 2000).

A abordagem GRADE não foi aplicada ao estudo 2 porque essa revisão sistemática com metanálise não se concentra nos efeitos da intervenção para o participante (GRADE WORKING GROUP, 2004).

3.1.10 Compartilhamento de dados

Foi adotada política de compartilhamento de dados para ambos os estudos (WOLFENDEN *et al.*, 2016), conforme detalhado a seguir: disponibilização das estratégias de busca completas, da lista de artigos incluídos e excluídos e da planilha de dados extraídos.

3.2 MÉTODOS DO ESTUDO 3

3.2.1 Desenho do estudo e aspectos éticos

Trata-se de um estudo randomizado, paralelo, aberto, com grupo controle ativo (taxa de alocação de 1:1). Em ambas os grupos experimentais (*exergame* e treinamento contra resistência (TCR)), as intervenções ocorreram três vezes por semana, em dias alternados, por período de 13 semanas. As avaliações ocorreram na linha de base, no meio (semana 8) e após o período de intervenção (semana 13).

Como consta no protocolo registrado (ensaiosclinicos.gov.br/rg/RBR-7fh22d/), a duração da intervenção era prevista para 16 semanas, no entanto, os pesquisadores decidiram por finalizar na semana 13, devido ao número de desistências. O recrutamento dos participantes ocorreu em junho de 2017. As coletas de dados e intervenções aconteceram nas instalações da Universidade (Centro de Desportos, Florianópolis, Brasil) de julho a outubro de 2017. O procedimento metodológico do estudo foi submetido para análise e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa local (parecer nº 2.083.296 – ANEXO A). Todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (ANEXO B).

3.2.2 Participantes

Os participantes foram pessoas recrutadas da comunidade local e bairros próximos à Universidade. Os critérios de inclusão foram: mulheres e homens, com 50 anos ou mais de idade, pessoas sem deficiência auditiva e visual – as quais pudessem dificultar identificação de cores, imagens e sons – e que relataram não ter participado de treinamento de força ou aeróbico orientado profissionalmente no mês anterior. Os critérios de exclusão foram os seguintes: doença de Parkinson ou outra doença neurológica, diagnóstico de Alzheimer, uso de medicamentos antipsicóticos, doenças metabólicas e cardiovasculares graves, lesão ortopédica que dificultasse ou impedisse a realização das atividades propostas, e que tivesse jogado *exergames* nos 12 meses anteriores. Todos os critérios foram verificados por um membro da

equipe de pesquisa. Os participantes elegíveis foram solicitados a não participar de outro programa de exercícios.

Durante a intervenção, os participantes foram orientados a não participar de outro programa de exercícios físicos e ter frequência de, no mínimo, 75% nas sessões. No entanto, nenhum participante foi excluído do programa ou das análises principais por esses critérios.

3.2.3 Recrutamento e desenvolvimento do estudo

A divulgação da pesquisa foi realizada por meio da distribuição de panfletos e cartazes nas dependências e arredores da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) (centros de ensino, reitoria, hospital universitário, postos de saúde, mercados, centros sociais, entre outros). A divulgação eletrônica ocorreu por meio da Agência de Comunicação da UFSC, com lançamento da notícia de realização da pesquisa por e-mail para os assinantes do “Divulga UFSC”, e por meio das redes sociais. Alguns profissionais de Educação Física, atuantes nos postos de saúde de Florianópolis, foram comunicados sobre o projeto e solicitou-se as listas de espera para as atividades físicas de cada posto de saúde.

3.2.4 Intervenções

As intervenções com *exergame* e exercício contra resistência foram realizadas três vezes por semana, em dias alternados, com duração de 50-60 minutos cada sessão, durante 13 semanas. Na semana anterior ao início das intervenções, os participantes de ambos grupos foram submetidos a familiarização com os exercícios propostos (três sessões). Cada sessão foi estruturada para conter três partes: aquecimento, parte principal e volta a calma. A estrutura do aquecimento e volta a calma foi comum para ambas as intervenções (APÊNDICE E). Todas as sessões foram monitoradas por alunos de graduação e pós-graduação em Educação Física. A proporção de instrutores por participante foi de, no mínimo, 1:2 para o grupo *exergame* e 1:3 para o grupo de TCR. As intervenções aconteceram entre os meses de julho e outubro de 2017, com as avaliações sendo finalizadas no mês de novembro.

3.2.4.1 Treinamento baseado em exergames

As sessões de treinamento foram realizadas em uma sala dedicada exclusivamente para a intervenção. A sala foi equipada com projetor (Epson Powerlite 96W), tela de projeção (Tecnomast TM-R-2418, 120 polegadas), conjunto de caixas de som Multilaser® 1W

(Multilaser Industrial AS, São Paulo, SP, Brasil) e a área de jogo (16 m²) foi forrada com tapete EVA. Utilizou-se o console *Xbox 360*[®] com *Kinect*[™] (Microsoft, Redmond, WA, USA) para essa intervenção. As atividades selecionadas fazem parte do *Kinect Sports Ultimate Collection*[™] e do *Kinect*[™] *Adventures!*. A escolha das modalidades esportivas foi baseada em uma pesquisa anterior (GUIMARÃES; BARBOSA; MENEGHINI, 2018), e em um estudo piloto (dados não publicados), sendo incluídos minijogos (jogos de curta duração e jogados individualmente), jogos completos (competição tradicional, geralmente jogada em dupla) e as atividades de aventura. Uma breve descrição de cada jogo é apresentada no quadro abaixo (Quadro 1). As sessões de treinamento foram compostas por quatro jogos diferentes (APÊNDICE F).

Visando aumentar a motivação dos participantes houve, a cada cinco sessões, uma sessão livre, na qual os participantes puderam escolher os jogos. Todos os jogos foram disponibilizados na língua portuguesa e cada participante teve seu próprio *avatar* (um personagem no jogo com características físicas parecidas). As sessões foram executadas, em duplas (preferencialmente) ou individualmente. Os participantes iniciaram os jogos no nível mais baixo de dificuldade e a progressão do treinamento se deu com o aumento da dificuldade dos jogos (foram 4 níveis diferentes: do iniciante ao profissional), considerando o desempenho dos participantes (realização dos movimentos corretos e habilidade necessária para o nível do jogo). As regras foram explicadas antes de cada prática e, se necessário, repetidas durante a sessão. Os participantes foram encorajados, em todas as sessões, a realizarem o melhor desempenho possível nos jogos. Os instrutores foram responsáveis pelo manuseio do console e dos jogos, controle de progressão de dificuldade e do tempo em cada jogo.

Quadro 1 – Descrição dos jogos de *exergames* utilizados.

Jogo (categoria)	Descrição
Boliche (jogo)	Requer ao jogador alcançar a esquerda ou direita para pegar uma bola e balançar o braço para frente pra concluir a jogada.
Boxe (jogo)	Os jogadores devem usar ambos os braços para socar e bloquear os adversários.
Corrida de pinos (minijogo)	Bolas de boliche são disponibilizadas em ambos os lados, o participante deve pegar as bolas e lançar para derrubar o maior número de pinos.
Futebol (jogo)	Este jogo tem 5 jogadores de cada lado; o participante assume o controle do jogador que estiver com a bola ou mais perto dela, inclusive do goleiro; é possível dar passes, bloquear, chutar a gol e fazer defesas.
Super defesa (minijogo)	O participante é um goleiro de futebol e precisa bloquear os chutes do atacante.
Chute a gol (minijogo)	O jogador deve chutar bolas ao gol para acertar alvos predeterminados e tentar evitar que o goleiro faça o bloqueio.
Dardo (minijogo)	O participante escolhe com qual das mãos será feito o lançamento, corre no lugar (levantando os joelhos) e executa o movimento do braço para lançar o dardo
Disco (minijogo)	É escolhida com qual das mãos será feito o lançamento, o participante se posiciona e realiza o movimento do braço e do tronco para lançar o disco.
Esqui (jogo)	O jogador desce uma pista de esqui tendo que passar entre as bandeiras; é possível inclinar-se para os lados (curvas) e aumentar a velocidade mantendo-se agachado.
Tênis (jogo)	O participante escolhe em qual das mãos fica a raquete para servir, durante o jogo pode rebater com <i>forehand</i> , <i>backhand</i> e <i>smash</i> .
Tênis de mesa (jogo)	É necessário que os jogadores alcancem à esquerda ou à direita para pegar a raquete antes de servir, durante o jogo é possível incorporar <i>topspin</i> , <i>backspin</i> e <i>smash shot</i>
Contagem de ralis (minijogo)	Trata-se de uma partida de tênis de mesa, onde o jogador é desafiado a manter uma única jogada pelo maior tempo possível.
Vôlei de praia (jogo)	O participante assume a posição de um jogador; durante o jogo é possível realizar saque, recepção, passe, ataque e bloqueio
Body Ball (minijogo)	São lançadas bolas de vôlei por cima da rede e o jogador precisar rebater, com a parte do corpo indicada (cabeça, mãos ou pés) o maior número de bolas possíveis
Bolha espacial (aventura)	O objetivo do jogo é estourar bolhas no espaço; a atividade requer movimento de todo o corpo para os lados, frente e atrás.
Corredeiras (aventura)	O participante guia um bote de <i>rafting</i> por um rio, evitando obstáculos e coletando moedas, por meio de movimentos laterais e saltos.
Cume dos reflexos (aventura)	Durante o jogo, os indivíduos permanecem na plataforma virtual que se movimenta em uma pista; ao longo do percurso é necessário evitar os obstáculos (saltando, agachando e esquivando) e coletar as moedas.
Vazamentos (aventura)	Os participantes estão dentro de um aquário e precisam tapar os vazamentos que surgem, podendo usar qualquer parte do corpo (mais utilizados são mãos e pés)

Fonte: elaborado pelo autor (2022)

3.2.4.2 Treinamento contra resistência

A prescrição do TCR foi baseada nas recomendações do *American College of Sports Medicine* e da *American Heart Association* (AHA), de acordo com Nelson *et al.* (2007). Em cada uma das seções, os participantes realizaram 10 exercícios, com cargas individualizadas e progressivas (periodização linear: iniciando com alto volume de treinamento e baixa intensidade e progredindo para baixo volume e alta intensidade). Os exercícios foram os

seguintes: *leg press* sentado, remada baixa na máquina, flexão de joelho (sentado), crucifixo na máquina, extensão de joelho (sentado), panturrilha (sentado), flexão de cotovelo (em pé, halter ou barra), extensão de cotovelo (máquina ou polia), abdominal (deitado) e extensão da coluna (deitado). A sequência de exercícios não foi padronizada para todos os indivíduos, no entanto, os exercícios multiarticulares foram realizados preferencialmente no início de cada sessão. Os participantes fizeram os exercícios para membros superiores e inferiores alternadamente. A carga inicial foi estabelecida na semana de familiarização ao treinamento e consistiu na carga necessária para realizar 17-19 repetições máximas. Até a sexta semana de treinamento, os participantes realizavam os exercícios em três séries de 15 a 17 repetições até a fadiga moderada, com um minuto de repouso entre séries; entre a sétima e décima segunda semanas, realizou-se três séries de 12 a 14 repetições por exercício, com um minuto e meio entre séries; na décima terceira semana, realizou-se quatro séries de 8 a 10 repetições por exercício, com dois minutos de repouso entre séries (Quadro 2). A progressão das cargas foi realizada sempre que o indivíduo executasse, de maneira correta, as duas primeiras séries na repetição máxima e na última série, ultrapassasse (em dois) o número de repetições máximas desejadas. Os instrutores foram responsáveis pelo controle da progressão de cargas e orientação quanto à execução correta dos exercícios.

Quadro 2 – Periodização do treinamento contra resistência.

Semana	Séries	Repetições máximas	Descanso
1	3	15-17	1
2	3	15-17	1
3	3	15-17	1
4	3	15-17	1
5	3	15-17	1
6	3	15-17	1
7	3	12-14	1'30
8	3	12-14	1'30
9	3	12-14	1'30
10	3	10-12	1'30
11	3	10-12	1'30
12	3	10-12	1'30
13	4	8-10	2

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

3.2.5 Desfechos

3.2.5.1 Parâmetros hemodinâmicos

As variáveis avaliadas foram a PAS e PAD (mmHg), FC (bpm), VS (ml), DC (l/min) e resistência vascular periférica (RVP) (dyn.s/cm⁵). As medidas hemodinâmicas foram

realizadas de maneira não invasiva, a cada batimento cardíaco, por meio da fotopletismografia de dedo com um monitor cardiovascular hemodinâmico (Finometer – Finapres Medical Systems, Amsterdã, Holanda), um dispositivo clinicamente validado para medições hemodinâmicas (SCHUTTE et al., 2004). Um único avaliador, previamente treinado, realizou todas as avaliações de maneira padronizada seguindo os processos de avaliação de acordo com as recomendações fornecidas pelo fabricante do dispositivo usado. Nas avaliações de linha de base, o agendamento foi realizado conforme disponibilidade do avaliado e a data e o horário de avaliação foram armazenados em uma planilha do Microsoft® Excel. Essas informações foram usadas para o agendamento das avaliações seguintes (meio e pós-intervenção), com intuito de padronizar o tempo entre avaliações e o horário de realização.

Para medida para PA, adotou-se procedimentos de acordo como indicado pela 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão (MALACHIAS *et al.*, 2016b). Os participantes foram instruídos a se absterem de realizar exercícios físicos pelo menos 24 horas antes da sessão, manter a rotina normal de uso de medicamentos, horário de sono e alimentação, realizar uma refeição leve 2 horas antes da sessão, não ingerir qualquer alimento contendo cafeína e bebidas alcoólicas no dia da sessão, se abster de nicotina 30 minutos antes da sessão e esvaziar a bexiga imediatamente antes da sessão, se necessário.

Durante a coleta de dados o avaliado foi colocado em decúbito dorsal em uma maca, com pernas descruzadas, onde permaneceu em repouso por cinco minutos. Para calibração do aparelho, foram fornecidos dados de idade, sexo, massa corporal e estatura. Um manguito inflável foi fixado no dedo médio da mão esquerda e outro no braço esquerdo do indivíduo. Após um período de registro inicial, o Finometer oferece a opção de realizar uma calibração do sistema retorno ao fluxo (RTF system – esse é um ajuste de nível individual do avaliado, que calibra a pressão do braço superior (manguito superior) de cada sujeito específico com a pressão do dedo) (BOS et al., 1996). A maior precisão nas leituras de PA é obtida somente após essa calibração – o aparelho foi calibrado até a obtenção do sinal “excelente”. A média da PAS e PAD, FC, VS, DC e RVP foram determinadas a partir da média de um minuto de gravação, após sistema RTF.

3.2.5.2 Dropout

Foi considerado *dropout* a desistência do participante do grupo para o qual foi randomizado (BELL *et al.*, 2013; CARPENTER; KENWARD, 2007). Adicionalmente, aqueles participantes incluídos na análise de intenção de tratar foram considerados *dropouts*.

3.2.5.3 Escalas subjetivas

Ao final de cada sessão, os participantes foram questionados, individualmente, sobre sua percepção de esforço (PSE) por meio de uma escala com valores de 0 (repouso) a 10 (muito, muito intenso) (BORG, 1982). Eles também foram orientados a escolher um número ou descrição que melhor representasse seus sentimentos naquele momento, utilizando uma escala de afetividade que variava de -5 (muito ruim) a +5 (muito bom) (HARDY; REJESKI, 1989). Foram analisadas a pontuação média de cada participante e a pontuação média da semana em ambas as escalas. As pontuações de ambas as escalas são mostradas em unidades arbitrárias (UA).

3.2.6 Caracterização da amostra

Os participantes foram caracterizados de acordo com as informações coletadas na linha de base do estudo e incluíram:

- Sexo: masculino e feminino, anotado pelo entrevistador(a);
- Idade: obtida em anos completos na data da entrevista e avaliada de forma contínua.
- Escolaridade: anos de estudo completos (<12; ≥12 anos de estudo)
- Estado civil: avaliada de forma nominal “casado/mora com companheiro; solteiro/sem companheiro; separado/viúvo”.
- Status da PA: diagnóstico de hipertensão (sim; não)
- Índice de massa corporal - O índice de massa corporal (IMC) foi calculado [IMC = massa corporal (kg) / (estatura em metros)²] e analisado de forma contínua, em kg/m². A massa corporal foi aferida em uma balança digital portátil (Britânia – Brasil), com precisão de 100 gramas. Os participantes foram orientados a subir na balança descalços e com a menor quantidade de roupa possível. A estatura foi verificada por meio de uma fita métrica fixada em uma parede sem rodapé. Os participantes foram posicionados de acordo com a padronização de Frisancho (1984) e a medida realizada após uma inspiração máxima. Foram realizadas duas medidas e utilizou-se a média para as análises.
- Aderência: calculou-se o percentual de aderência aos programas de treinamento (*exergame* e TCR) como [(sessões concluídas / total de sessões

esperadas) $\times 100$]. O total de sessões esperadas para ambas as intervenções foram calculadas como 3 sessões por semana $\times 13$ semanas (39 sessões).

3.2.7 Cálculo amostral

O cálculo do tamanho da amostra considerou nível de significância de 5% e poder de teste de 80%, para teste de análise de variância para efeitos principais e interações (dois grupos). O tamanho de efeito grande ($d = 0,5$) (COHEN, 1988) foi usado para verificar a diferença mínima clinicamente significativa e exigiu 34 participantes. Esse cálculo foi realizado no software *G*Power* (FAUL et al., 2007).

3.2.8 Análise das variáveis

O efeito dos treinamentos com *exergames* e TCR foi analisado para os desfechos do estudo: PAS e PAD (mmHg), FC (bpm), VS (ml), DC (l/min) e RVP (dyn.s/cm⁵).

3.2.9 Procedimentos estatísticos

3.2.9.1 Análise por intenção de tratar e imputação de dados

O princípio da intenção de tratar (ITT) foi adotado nas análises de eficácia desse estudo. Assim, todos os indivíduos randomizados foram incluídos, exceto para uma remoção administrativa na qual o consentimento para uso dos dados foi retirado. Também foi apresentada uma análise de sensibilidade para os casos completos, incluindo somente participantes que completaram todas as avaliações.

Dentre os participantes deste estudo, alguns não realizaram avaliações nas etapas deste estudo (meio- e pós-intervenção). Dos 36 participantes randomizados, nove abandonaram o estudo e não realizaram avaliações de meio- e/ou pós-intervenção.

No geral, 20,4% dos dados estavam faltando no conjunto de dados analisados. *Little's Tests of Missing Completely at Random* foram não significativos para as variáveis deste estudo ($\chi^2(30) = 27,5, p = 0,594$), mostrando que os dados estavam faltando completamente ao acaso (LITTLE, 1988). Nesse caso, adotou-se a imputação única, com método *Expectation-Maximization* (SCHAFER, 1997), usando dados disponíveis de cada uma das variáveis de desfechos nas avaliações de linha de base, da oitava e da décima terceira semana. Os dados

ausentes foram imputados usando a Análise de Valores Ausentes dentro do SPSS® 26 (SPSS for Windows. Chicago, SPSS Inc.).

3.2.9.2 Análise descritiva dos dados

Para análises descritivas, foram usadas médias e desvios-padrão para as variáveis contínuas e frequências absolutas e relativas para variáveis categóricas. Os valores médios das variáveis das escalas subjetivas (PSE e escala de afetividade) foram comparados entre os grupos da intervenção (*exergame* e TCR) por meio do teste t de *Student* para amostras independentes.

3.2.9.3 Análise dos desfechos

Para cada variável de desfecho, foram empregadas ANOVA de modelo de efeitos mistos para efeitos de grupo (*exergame* x TCR), tempo (pré x meio x pós) e efeito de interação (grupo x tempo) com teste de Sidak para pos-hoc. A esfericidade foi verificada com o teste W de Mauchly e aplicada correção de Greenhouse-Geiser, quando necessário. Essas análises foram conduzidas para análises ITT (dados imputados) e casos completos (dados originais). O eta-parcial quadrático (η_p^2) foi tamanho de efeito (ES) adotado e interpretado conforme a classificação: $\eta_p^2 \geq 0,0099-0,0057$ = efeito pequeno; $\eta_p^2 > 0,0588-0,1378$ = efeito médio; $\eta_p^2 \geq 0,1379$ = efeito grande (COHEN, 1988). A análise de sensibilidade foi conduzida considerando os casos completos: análises adicionais foram realizadas somente com os participantes que completaram as avaliações pré e pós-intervenção e seguiram o protocolo de treinamento randomizado, por meio da ANOVA de modelos mistos, para efeitos principais e de interação. As análises estatísticas foram realizadas no SPSS® 26 (SPSS for Windows. Chicago, SPSS Inc.), adotando nível de significância estatística de 5% ($p < 0,05$).

4 RESULTADOS

Os resultados desta tese são apresentados sequencialmente, de acordo com os estudos 1, 2 e 3.

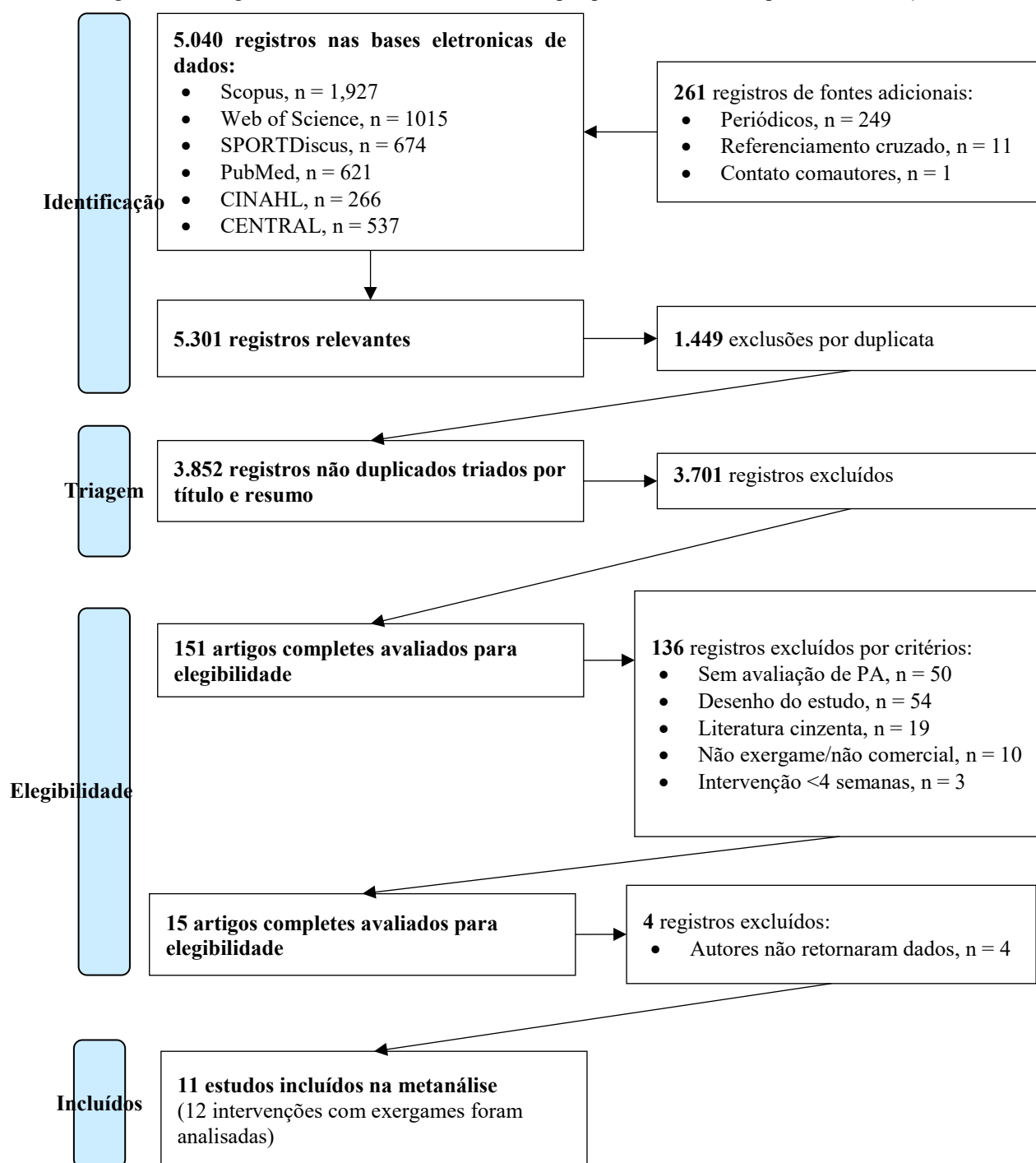
4.1 RESULTADOS DO ESTUDO 1

4.1.1 Resultados das buscas

Obteve-se um total de 5.301 publicações, das quais 1.449 foram descartadas por duplicidade, restando 3.852 registros. Em seguida, foi utilizado um segundo filtro para títulos e resumos, restando 151 registros. A partir destes, foram aplicados critérios específicos de elegibilidade para leitura do texto completo, restando um total de 11 estudos incluídos nesta revisão (BOCK et al., 2019; BRITO-GOMES et al., 2018; CARVALHO et al., 2020; GUIMARÃES; BARBOSA; MENEGHINI, 2018; JO et al., 2020; KEMPF; MARTIN, 2013; MELO et al., 2018; SANTANA et al., 2016a; TOLLÁR et al., 2019; TRIPETTE et al., 2014; WARBURTON et al., 2007). Em sete estudos os dados pré e pós-intervenção sobre a PA de repouso foram extraídos diretamente do texto do artigo (BOCK et al., 2019; KEMPF; MARTIN, 2013; MELO et al., 2018; SANTANA et al., 2016; WARBURTON et al., 2007). Em outros quatro estudos os autores foram contatados e retornaram os dados da PA de repouso após a intervenção (BRITO-GOMES et al., 2018; GUIMARÃES; BARBOSA; MENEGHINI, 2018; TOLLÁR et al., 2019; TRIPETTE et al., 2014).

Cinco estudos apresentaram mais de dois grupos experimentais (BOCK et al., 2019; BRITO-GOMES et al., 2018; JO et al., 2020; MELO et al., 2018; TOLLÁR et al., 2019). Dentre estes, um incluiu um grupo com *exergames* estruturado vs. não estruturado e um grupo controle (atividades de vida diária) (BRITO-GOMES et al., 2018). Os demais estudos incluíram controles ativos e inativos incluindo grupos de marcha convencional e treino em esteira (MELO et al., 2018), esteira e bicicleta ergométrica e um grupo inativo (envio semanal de material sobre saúde e bem-estar) (BOCK et al., 2019), manutenção do estilo de vida e treinamento em esteira e, por fim, bicicleta estacionária e grupo em lista de espera (TOLLÁR et al., 2019). Assim, foram incluídos 11 estudos com intervenções com *exergames* com 16 pares de comparação. A Figura 11 mostra o número total de estudos identificados e excluídos nas diferentes etapas do processo de revisão.

Figura 11 – Diagrama de fluxo PRISMA das buscas por potenciais estudos e processo de seleção dos estudos



PA = pressão arterial; CINAHL, *Cumulative Index of Nursing and Allied Health Literature*; CENTRAL, *Cochrane Controlled Register of Trials*. Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

4.1.2 Características dos estudos

Todos os estudos incluídos foram ECRs, publicados entre 2007 (WARBURTON et al., 2007) e 2020 (CARVALHO et al., 2020; JO et al., 2020). O tempo médio entre a realização do estudo e a publicação foi de 3,5 anos (min. = 1 ano (KEMPF; MARTIN, 2013), máx. = 7 anos (BOCK et al., 2019; CARVALHO et al., 2020) quando a informação estava disponível. Cinco estudos incluídos foram realizados no Brasil (BRITO-GOMES et al., 2018; CARVALHO et al., 2020; GUIMARÃES; BARBOSA; MENEGHINI, 2018; MELO et al., 2018; SANTANA et al., 2016a) e o restante nos Estados Unidos (BOCK et al., 2019), Hungria (TOLLÁR et al., 2019), República da Coreia (JO et al., 2020), Alemanha (KEMPF; MARTIN, 2013), Japão (TRIPETTE et al., 2014) e Canadá (WARBURTON et al., 2007).

Quatro estudos incluíram a PA como desfecho primário (BRITO-GOMES et al., 2018; CARVALHO et al., 2020; JO et al., 2020; WARBURTON et al., 2007) A maioria dos estudos (n = 7) incluiu, pelo menos, um grupo controle ativo e todos utilizaram intervenções com exercícios aeróbicos convencionais (caminhada, esteira e/ou cicloergômetro) (BOCK et al., 2019; GUIMARÃES; BARBOSA; MENEGHINI, 2018; JO et al., 2020; MELO et al., 2018; SANTANA et al., 2016a; TOLLÁR et al., 2019; WARBURTON et al., 2007), com exceção de um estudo (CARVALHO et al., 2020) que utilizou técnicas de alongamento muscular – nenhum grupo controle utilizou treinamento de força como intervenção.

Nos demais estudos, os grupos controle incluíram a manutenção da rotina dos participantes (n=3) (BRITO-GOMES et al., 2018; JO et al., 2020; TRIPETTE et al., 2014), cuidados de rotina (n=1) (KEMPF; MARTIN, 2013) e informações de saúde (n = 1) (BOCK et al., 2019). A análise de ITT foi mencionada em três estudos (BOCK et al., 2019; CARVALHO et al., 2020; TRIPETTE et al., 2014), e dois utilizaram essa análise para desfechos de PA (BOCK et al., 2019; CARVALHO et al., 2020). Um estudo (WARBURTON et al., 2007) mencionou a baixa adesão dos participantes ao o protocolo, mas incluiu todos na análise final. Nenhum desses três estudos utilizou análise de sensibilidade (BOCK et al., 2019; TRIPETTE et al., 2014; WARBURTON et al., 2007).

4.1.3 Características da amostra

A Tabela 5 mostra as características da amostra basal de todos os estudos e está separada pelos grupos *exergame* e controle. A amostra total dos oito estudos foi de 659 participantes, variando de 14 (WARBURTON et al., 2007) a 185 participantes (BOCK et al., 2019), incluindo 298 participantes nos grupos com *exergames* e 361 nos grupos de controle.

No geral, os participantes eram adultos jovens, com PA de repouso elevada (WHELTON et al., 2018). Outras características antropométricas, cardiovasculares e do perfil lipídico são apresentadas na Tabela 5.

Em relação ao quadro clínico da PA, em três estudos, os participantes eram normotensos (BOCK et al., 2019; BRITO-GOMES et al., 2018; WARBURTON et al., 2007), e dois estudos incluíram participantes com hipertensão (SANTANA et al., 2016a; TOLLÁR et al., 2019) (sem detalhes sobre o medicamento). Os demais estudos não apresentaram informações sobre o quadro clínico da PA como critério de elegibilidade dos participantes (CARVALHO et al., 2020; GUIMARÃES; BARBOSA; MENEGHINI, 2018; JO et al., 2020; KEMPF; MARTIN, 2013; MELO et al., 2018; TRIPETTE et al., 2014). Os estudos envolveram participantes com diabetes tipo 2 (KEMPF; MARTIN, 2013), doença de Parkinson (MELO et al., 2018), mulheres com fibromialgia (CARVALHO et al., 2020) e com alto risco cardiovascular (JO et al., 2020), e pessoas com dificuldades de locomoção e outras condições médicas (TOLLÁR et al., 2019). Os demais estudos incluíram homens jovens (BRITO-GOMES et al., 2018; WARBURTON et al., 2007), adultos (BOCK et al., 2019), idosos saudáveis da comunidade (GUIMARÃES; BARBOSA; MENEGHINI, 2018; SANTANA et al., 2016a) e somente mulheres (TRIPETTE et al., 2014).

Nos grupos com *exergames*, o número médio de participantes randomizados foi de 29 (MD = 18; min.= 7; max.= 120 participantes). Informações sobre o n randomizado para os grupos intervenção e controle não estavam disponíveis em um estudo (BRITO-GOMES et al., 2018). Em média, 18,8% dos participantes abandonaram as intervenções com *exergames*.

Tabela 5 – Características da amostra, na linha de base, dos estudos incluídos.

Variáveis*	k	Todos (n = 659)	k	Grupos Exergame (n = 298)	k	Grupos controle (n = 361)
Idade, anos	27	46,0 (18,7)	12	43,3 (20,6)	15	48,4 (17,5)
IMC, Kg/m ²	21	26,9 (3,2)	10	27,1 (4,0)	11	26,7 (3,8)
Mulheres, n (%)	22	517 (70,7)	9	219(72,4)	13	298 (69,5)
PAS, mmHg	27	126,2 (6,9)	12	126,3 (7,0)	15	126,0 (6,7)
PAD, mmHg	27	76,4 (7,1)	12	77,5 (7,9)	15	76,7 (6,7)
FC, bpm	13	77,7 (6,2)	4	77,4 (6,2)	9	78,0 (6,8)
LDL colesterol, mg/dl	7	56,2 (6,2)	3	57,0 (7,7)	4	55,6 (6,1)
HDL colesterol, mg/dl	7	112,2 (45,7)	3	123,8 (15,3)	4	128,6 (12,3)
Total colesterol, mg/dl	7	194,5 (7,6)	3	195,5 (10,8)	4	193,8 (6,0)

* = os valores são a média (\bar{x}) e o desvio padrão (dp), salvo indicação em contrário; k, número de grupos com informações disponíveis; IMC, índice de massa corporal; PA, pressão arterial de repouso; PAS, PA sistólica; PAD, PA diastólica; mmHg, milímetro de mercúrio; FC, frequência cardíaca de repouso; bpm, batimentos por minuto; LDL, lipoproteína de baixa densidade; HDL, lipoproteína de alta densidade.

Fonte: Elaborada pelo autor (2022)

4.1.4 Avaliação da pressão arterial

Apenas três estudos relataram tanto as informações sobre o instrumento de medida utilizado quanto as informações sobre a posição de avaliação da PA (BRITO-GOMES et al., 2018; MELO et al., 2018; WARBURTON et al., 2007). Os demais estudos apresentaram apenas informações quanto ao instrumento utilizado (GUIMARÃES; BARBOSA; MENEGHINI, 2018), a posição de avaliação (KEMPF; MARTIN, 2013; TOLLÁR et al., 2019; TRIPETTE et al., 2014) ou não apresentou nenhuma dessas informações (BOCK et al., 2019; SANTANA et al., 2016a).

4.1.5 Características das intervenções

A Tabela 6 mostra as características das intervenções e dos componentes do FITT nos estudos incluídos. Em média, as intervenções com *exergame* ocorreram em 3,3 (DP = 0,7) dias/semana (MD = 3, min.= 3, max. = 4 dias/semana) ao longo de M = 8,2, SD 3,2 semanas (MD = 7, min. = 4, max. = 12 semanas) e com sessões de duração M = 41,8, DP 15,5 minutos (MD = 35, min = 20, max.= 62 minutos/sessão). Três estudos relataram realizar aquecimento e volta à calma (10-15 minutos) na sessão (BOCK et al., 2019; GUIMARÃES; BARBOSA; MENEGHINI, 2018; TOLLÁR et al., 2019). Seis estudos relataram a intensidade prescrita do exercício nas sessões com *exergames* (BOCK et al., 2019; JO et al., 2020; MELO et al., 2018; SANTANA et al., 2016a; TOLLÁR et al., 2019; WARBURTON et al., 2007) e dois desses utilizaram uma escala de percepção de esforço de 6 a 20 pontos, prescrevendo exercício em uma escala de 11 a 13 pontos (BOCK et al., 2019) ou 12 a 13 pontos (SANTANA et al., 2016a) na escala. Jo et al. (2020) usou um ritmo autosselccionado. Os demais estudos utilizaram a

FCmáx. (60-70% (MELO et al., 2018) e 80% (TOLLÁR et al., 2019)) ou a FCreserva (60-75%) (WARBURTON et al., 2007) para prescrever a intensidade das sessões. Três estudos relataram a intensidade dos exercícios utilizados como grupo controle (BOCK et al., 2019; MELO et al., 2018; TOLLÁR et al., 2019). Sete estudos relataram a supervisão de intervenções com *exergames* (BOCK et al., 2019; CARVALHO et al., 2020; MELO et al., 2018; SANTANA et al., 2016a; TOLLÁR et al., 2019; WARBURTON et al., 2007), mas apenas três deles descreveram o profissional envolvido na supervisão (MELO et al., 2018; SANTANA et al., 2016a; TOLLÁR et al., 2019).

As intervenções consistiram em jogos no *Wii* (CARVALHO et al., 2020; KEMPF; MARTIN, 2013; SANTANA et al., 2016a; TRIPETTE et al., 2014) e *Xbox Kinect™* (BRITO-GOMES et al., 2018; GUIMARÃES; BARBOSA; MENEGHINI, 2018; MELO et al., 2018; TOLLÁR et al., 2019) ou ambos os consoles (BOCK et al., 2019) (ver Tabela 6). Apenas dois estudos utilizaram plataformas de jogos diferentes dos demais (PlayStation2 + GameBike (WARBURTON et al., 2007) e Exer Heart Device (JO et al., 2020)). Os estudos utilizaram diferentes jogos, variando de jogos que simulam exercícios convencionais (por exemplo, *Wii Fit Plus*, *Nike Kinect™ Training*, *Your Shape: Fitness Evolved*) (BOCK et al., 2019; BRITO-GOMES et al., 2018; CARVALHO et al., 2020; KEMPF; MARTIN, 2013; MELO et al., 2018; TRIPETTE et al., 2014), esportes de aventura e dança (por exemplo, futebol, tênis, boxe, *Kinect™ Adventures!*, Zumba) (BOCK et al., 2019; BRITO-GOMES et al., 2018; GUIMARÃES; BARBOSA; MENEGHINI, 2018; JO et al., 2020; SANTANA et al., 2016a; TOLLÁR et al., 2019). Apenas um estudo (WARBURTON et al., 2007) utilizou jogos que simulam corridas de veículos, que necessitavam de um cicloergômetro para serem realizados.

Três estudos relataram o modo de jogo das sessões com *exergames*, sendo: em dois estudos de intervenção, em laboratório, as sessões de jogos realizadas individualmente (BRITO-GOMES et al., 2018) ou em duplas (GUIMARÃES; BARBOSA; MENEGHINI, 2018); um estudo de intervenção domiciliar apresentou relatos dos participantes sobre como eles realizaram os jogos (KEMPF; MARTIN, 2013). A adesão ao exercício foi, com base no número de sessões assistidas durante o programa, relatada em três (BOCK et al., 2019; GUIMARÃES; BARBOSA; MENEGHINI, 2018; JO et al., 2020; WARBURTON et al., 2007) dos seis estudos de intervenção laboratorial (BOCK et al., 2019; BRITO-GOMES et al., 2018; GUIMARÃES; BARBOSA; MENEGHINI, 2018; JO et al., 2020; MELO et al., 2018; SANTANA et al., 2016a; WARBURTON et al., 2007): adesão de 27/36 sessões prescritas ($\approx 75\%$) (BOCK et al., 2019), 78% (WARBURTON et al., 2007), 90,6% (GUIMARÃES; BARBOSA; MENEGHINI, 2018) e 95,5% (JO et al., 2020). Em três estudos laboratoriais

(GUIMARÃES; BARBOSA; MENEGHINI, 2018; JO et al., 2020; WARBURTON et al., 2007), aderência ao protocolo foi maior no grupo *exergame* em relação aos grupos controle. Um dos estudos utilizou frequência < 75%/sessões como critério de exclusão para a análise (GUIMARÃES; BARBOSA; MENEGHINI, 2018). No entanto, os autores não especificaram o número de participantes excluídos. Mais detalhes sobre intervenções com *exergames* e controles são mostrados na Tabela 6.

Tabela 6 – Características das intervenções dos estudos incluídos.

Estudo	Grupo de intervenção	Componentes FITT ^c					Duração da intervenção	Supervisão	Local da intervenção
		Frequência	Intensidade	Tempo	Tipo	Modo§			
Bock, 2019	Exergame	3*semana	11-13 pontos na PSE	50 min/sessão (5-10 min aquecimento/volta à calma e ~40 min <i>exergame</i>)	Nintendo <i>Wii</i> e <i>Xbox 360 Kinect™ (Your Shape Fitness Evolved, Kinect™ Adventures!, Zumba, Kinect™ Sports, e The Biggest Loser</i> – representaram 98.9% dos jogos)	NR	12 semanas	Sim	Laboratório
	Exercício aeróbico convencional	3*semana	11-13 pontos na PSE	50 min/sessão (5-10 min aquecimento/volta à calma e ~40 min de exercício)	Exercício na esteira e bicicleta ergométrica				
	Controle inativo				Variedade de tópicos relacionados à saúde (ex.: saúde da coluna, proteção solar)				
Brito-Gomes, 2018	Exergame “estruturado”	3*semana	NR	30 min/sessão	<i>Xbox 360 Kinect™ (Nike Kinect™ Training)</i>	NR	6 semanas	NR	Laboratório
	Exergame “não estruturado” Controle inativo	3*semana	NR	30 min/sessão (diversos <i>rounds</i> de 3 min)	<i>Xbox 360 Kinect™ (Boxe)</i> Manutenção das atividades de vida diária	Individual (vs. computador)			
Carvalho, 2020	Exergame	3*semana	NR	60 min/sessão	Nintendo <i>Wii (jogging plus, bird's-eye bull's-eye, yoga, super hula hoop, step, rhythm parade)</i>	NR	7 semanas	Sim	Laboratório
	Alongamento	3*semana	NR	60 min/sessão	Técnicas de alongamento muscular	NR			

Guimarães, 2018	Exergame	3*semana	NR	60 min/sessão (5-10 min aquecimento, 40-45 de <i>exergames</i> 5-10 min alongamento final)	<i>Xbox 360 Kinect™ (Kinect™ Sports Ultimate collection - bowling, boxing, skiing, soccer, table tennis, tennis, and track, and field)</i>	Em dupla	12 semanas	NR	Laboratório
	Exercício aeróbico convencional	3*semana	40-59% FCreserva	60 min/sessão (5-10 min aquecimento, 40-45 de <i>exergames</i> 5-10 min alongamento final)	Exercício na esteira e bicicleta ergométrica				
Jo, 2020	Exergame	NR	Ritmo autosseleccionado	40 min/sessão	<i>Exer Heart device (Alchemist's Treasure)</i>	NR	12 semanas	NR	Laboratório
	Esteira	NR	60% to 80% da FCreserva	40 min/sessão	Exercícios em esteira	NR			
	Controle inativo				Manutenção do estilo de vida por 12 semanas				
Melo, 2018	Exergame	3*semana	60-70% FCmax	20 min/sessão	<i>Xbox 360 Kinect™ (Your Shape: Fitness Evolved 2012)</i>	NR	4 semanas	Sim	Laboratório
	Caminhada	3*semana	60-70% FCmax	20 min/sessão	Caminhada <i>Indoor</i>				
	Caminhada em esteira	3*semana	60-70% FCmax	20 min/sessão	Caminhada em esteira				
Kempf, 2013	Exergame	NR	NR	30 min/sessão (sugestão de uso)	<i>Nintendo Wii (Wii Fit Plus)</i>	Aberto (61% jogou com membros da família)	12 semanas		Domiciliar
	Controle inativo				Cuidados de rotina				
Santana, 2016	Exergame	3*semana	12-13 pontos na PSE	30 min/sessão	<i>Nintendo Wii (boxing, hula hoop, run, dance, and tennis)</i>	NR	8 semanas	Sim	Laboratório
	Exercício aeróbico convencional	3*semana	12-13 points on scale of perceived exertion	30 min/sessão	Exercício em bicicleta ergométrica				
Tollár, 2019	Exergame	5*semana	FC alvo (80% x 220 – age)	60 min/sessão (5 min de aquecimento, 45 de exercício, 5 min volta	<i>Xbox 360 Kinect™ (Reflex Ridge, Space Pop and Just Dance)</i>	NR	5	Sim	Laboratório

	Bicicleta ergométrica	5*semana	FC alvo (80% x 220 – age)	à calma e 5 min de repouso) 60 min/sessão (5 min de aquecimento, 45 de exercício, 5 min volta à calma e 5 min de repouso)	Participantes pedalaram na FC alvo	NR			
	Controle inativo				Lista de espera continuou atividades de vida diária				
Tripette, 2014	Exergame	4.0 ± 10 MET/hora/dia 1.6*semana (23 ± 9 dias de uso) [†]	(estimado)	30 min/sessão (uso sugerido – alcançado 62 ± 25 min/sessão) [†]	Nintendo <i>Wii (Wii Fit Plus)</i>	NR	40 dias (10 semanas)		Domiciliar
	Controle inativo				Manutenção do estilo de vida por 40 dias				
Warburton, 2007	Exergame	3*semana	60-75% FCreserva [†]	30 min/sessão	PlayStation 2 + GameBike (Cat Eye) (<i>Smuggler's Run, ATV Off-road Fury, Gran Turismo 3, NASCAR Heat, and Need for Speed</i>)	NR	6 semanas	Sim	Laboratório
	Exercício aeróbico convencional	3*semana	60-75% FCreserva	30 min/sessão	Exercício em bicicleta ergométrica				

NR = não relatado; FCmax = frequência cardíaca máxima; HRreserva = reserva de frequência cardíaca; \mathcal{C} = Frequência = sessões por semana; Intensidade = trabalho realizado ou magnitude do esforço; Tempo = duração da sessão (min/sessão); Tipo = plataforma de jogo (jogos utilizados) duração da intervenção (semanas); Modo = modo de jogo (individual, duplo ou grupo); § = O modo jogo aplica-se apenas aos grupos de intervenção com *exergames*; † = zona de intensidade sugerida - os participantes foram livres para autosseleccionarem a intensidade e duração do exercício; ‡ = os valores são média (\bar{x}) e desvio padrão (dp).

Fonte: Elaborada pelo Autor (2022)

4.1.6 Risco de viés

Os estudos incluídos mostraram um risco geral de viés classificado como moderado (64,9% – satisfazendo uma média de 18,8 pontos em 29 possíveis) (Tabela 7). A subescala relato teve a maior pontuação (86,8%). As subescalas de poder e validade externa apresentaram os piores escores percentuais (18,2% e 27,3%, respectivamente).

Tabela 7 – Risco de viés global por subescalas e por itens nos estudos de revisão (n = 11).

Subescalas e itens	Escala de preenchimento dos itens (n, %)						Risco de viés por subescalas [©]	
	Sim	Parcial	Não	ID	Não+ID	Pontuação global do risco de viés	% global do risco de viés	
Relato (11 pontos possíveis)						9,5 ± 0,3 (9,5; 8,0 - 10,0)	86,8 ± 7,5% (90,9; 72,7 - 100)	
Objetivo	11	100,0%	-	0	-	0 0,0%		
Desfecho(s)	11	100,0%	-	0	-	0 0,0%		
PA como desfecho primário	4	36,4%	-	7	-	7 63,6%		
População do estudo	11	100,0%	-	0	-	0 0,0%		
Intervenções#	10	90,9%	1 9,1%	0	-	0 0,0%		
confundidores#	10	90,9%	1 9,1%	0	-	0 0,0%		
Resultados da PA	8	72,7%	-	3	-	3 27,3%		
Medidas de dispersão da PA	10	90,9%	-	1	-	1 9,1%		
Eventos adversos	11	100,0%	-	0	-	0 0,0%		
Características dos participantes	11	100,0%	-	0	-	0 0,0%		
p-valores	7	63,6%	-	4	-	4 36,4%		
Validade externa (3 pontos possíveis)						0,8 ± 0,5 (1; 0,0 - 2,0)	27,3 ± 25% (33,0; 0,0 - 66,7)	
Origem dos participantes	2	18,2%	-	9	-	9 81,8%		
Representatividade da amostra	1	9,1%	-	9	-	9 81,8%		
Contexto da intervenção	5	45,5%	-	4	2	6 54,5%		
Validade interna – Viés (7 pontos possíveis)						4,5 ± 0,5 (5; 3,0 - 6,0)	64,9 ± 14,8% (71,4;	

							42,9 - 85,7)
Ocultação da alocação	4	36,4%	-	7	-	7	63,6%
Cegamento dos avaliadores	5	45,5%	-	6	-	6	54,5%
Dragagem de dados	11	100,0%	-	0	-	0	0,0%
Análise do período de seguimento	11	100,0%	-	0	-	0	0,0%
Testes estatísticos	8	72,7%	-	3	-	3	27,3%
Aderência/supervisão	8	72,7%	-	3	-	3	27,3%
Acurácia das medidas de PA	3	27,3%	-	8	-	8	72,7%
Validade interna - Confundimento (6 pontos possíveis)							56,1 ± 3,4 ± 0,5 (3,0; 2,0 - 6,0) 21,4% (50,0; 33,0 - 100,0)
Recrutamento dos participantes	10	90,9%		1		1	9,1%
Período de recrutamento	3	27,3%		0	8	8	72,7%
randomização	6	54,5%		0	5	5	45,5%
Ocultação da randomização	4	36,4%		7		7	63,6%
Ajuste para confundidores	9	81,8%		2		2	18,2%
Análises de ITT	5	45,5%		6		6	54,5%
Poder (2 pontos possíveis)							18,2 ± 0,5 ± 0,5 (1; 0,0 - 1,0) 52,2% (50,0; 0,0 - 100,0)
Poder amostral ¥	6	54,5%		5		5	45,5%
Pontuação total do risco de viés (29 pontos possíveis)							64,9 ± 18,8 ± 3,0 (18,0; 15,0 - 25,0) 10,2% (62,1; 51,7 - 86,2)

n = número de estudos; ID = incapaz de determinar; # = pode ser Sim (1 ponto) ou Parcial (0,5 pontos); ¥ = 1 ponto: análise de poder relatada para um resultado do estudo (exceto AP) ou 2 pontos: análise de poder relatada para PA ou dois ou mais resultados do estudo; © = A pontuação geral de risco de viés é apresentada como média e desvio padrão (mediana; valor mínimo-máximo) - a mesma informação é mostrada, em porcentagem, para % de risco geral de viés.

Fonte: Elaborada pelo autor (2022)

Nos itens individuais (Tabela 8), a maioria dos estudos não relatou informações sobre a representatividade dos participantes (por exemplo, a população de origem, N elegível, método de seleção), cegamento dos avaliadores, método de medição da PA (ou desfecho primário) e cálculo amostral. Apenas seis estudos relataram análise de poder amostral, e nenhum

considerou a PA para o cálculo (BOCK et al., 2019; CARVALHO et al., 2020; GUIMARÃES; BARBOSA; MENEGHINI, 2018; KEMPF; MARTIN, 2013; TOLLÁR et al., 2019; TRIPETTE et al., 2014) (item 28, Tabela 8). Apenas três estudos apresentaram baixo risco de viés (ou seja, ≥ 19 pontos, $\geq 66\%$ de itens satisfeitos) (BOCK et al., 2019; CARVALHO et al., 2020; MELO et al., 2018).

Tabela 8 – Risco de viés por estudo incluído na revisão (n = 11).

Autor, ano	Relato											Validade externa			Validade externa – Viés							Validade interna – Confundimento						Poder	Pontuação do risco de viés	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28 [¥]		
Bock, 2019	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	25	86.2%
Brito-Gomes, 2018	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	—	—	0	1	0	0	15	51.7%
Carvalho, 2020	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	—	1	0	1	1	1	22	75,9%
Guimarães, 2018	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	—	0	0	1	1	1	1	0	1	—	1	0	1	0	1	17	58.6%
Jo, 2020	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	—	—	0	1	0	0	18	62,1%
Kempf, 2013	1	1	0	1	0,5	0,5	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	—	1	1	0	0	1	17	58.6%
Melo, 2018	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	22	75.9%
Santana, 2016	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	—	1	1	1	0	0	18	62.1%
Tollár, 2019	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	—	0	1	1	1	19	65,5%
Tripette, 2014	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	—	—	0	1	1	1	17	58.6%
Warburton, 2007	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	—	0	1	1	1	0	1	1	1	—	—	0	0	1	0	17	58.6%

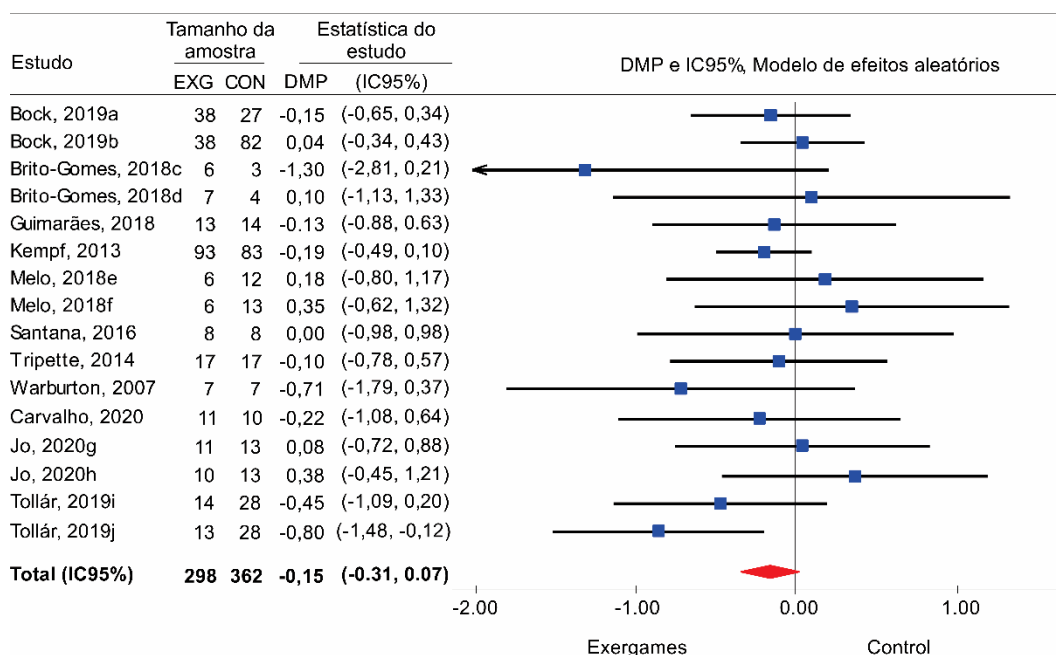
© = pontuação do risco de viés: 0 = não, 0,5 = parcialmente, 1 = totalmente, — = incapaz de determinar | (29 pontos possíveis); ¥ = 1 ponto: análise de poder relatada para um resultado do estudo (diferente de PA), 2 pontos: análise de poder relatada para PA ou dois ou mais.

Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

4.1.7 Síntese dos dados quantitativos

As Figuras 12 e 13 mostram os resultados globais dos efeitos das intervenções com *exergame* sobre a PAS e PAD, respectivamente. A redução da PAS mostrou um tamanho de efeito pequeno e não significativo a favor do grupo *exergame* ($-2,06$ mmHg, IC95%: $-4,5$ a $0,4$ mmHg) (Figura 12).

Figura 12 – Gráfico de floresta comparando efeitos dos *exergames* vs. controles na PAS.



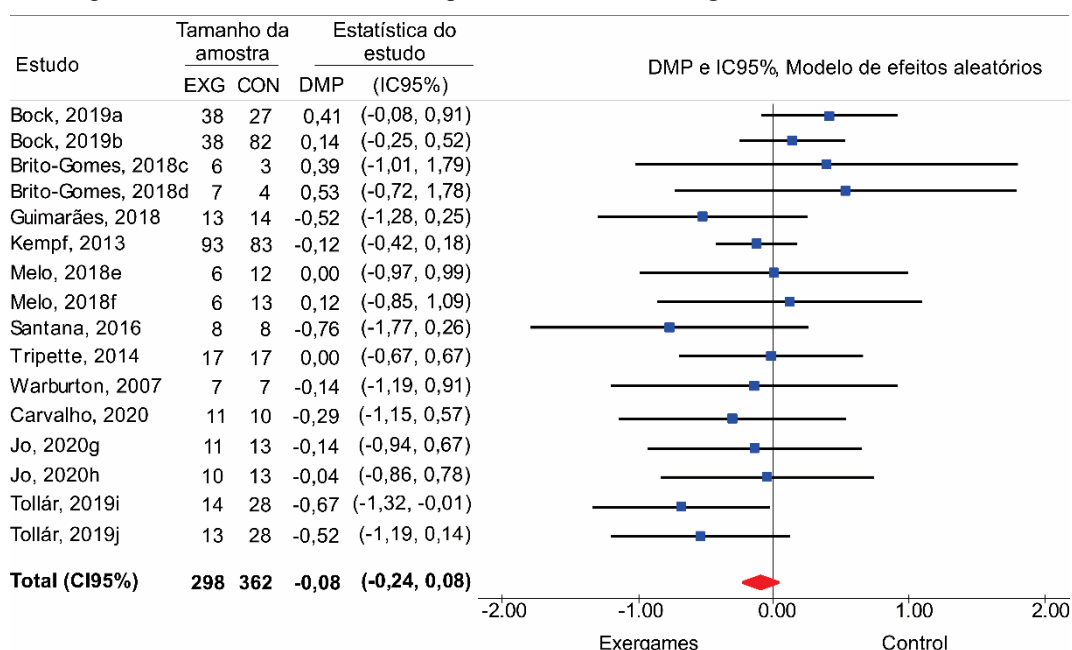
Heterogeneidade: $Tau^2 = 0,0$; $Q = 12,294$, $df = 15$ ($p = 0,657$); I^2 (IC95%) = 0% ($0,0\%$ a $41,1\%$).

Teste para efeito global: $Z = -1,23$ ($p = 0,217$) – Modelo de efeitos aleatórios.

■ = o tamanho do efeito do estudo; — = IC95% do tamanho do efeito do estudo; ◆ = o tamanho do efeito estimado dos estudos (DMP); Estudos: a = controle inativo (informações em saúde); b = controle ativo (exercícios aeróbicos convencionais [esteira e/ou cicloergômetro]); c = *exergames* estruturados; d = *exergames* não estruturados; e = controle ativo (porta convencional); f = controle ativo (exercícios aeróbicos convencionais [esteira rolante]); g = controle ativo (exercícios aeróbicos convencionais [esteira rolante]); h = controle inativo (manutenção do estilo de vida); i = controle ativo (exercícios aeróbicos convencionais [cicloergômetros]); j = controle inativo (lista de espera). A transformação reversa para os valores do tamanho do efeito da PAS (95% CI) em mmHg foi calculada usando o valor médio de desvio padrão (DP) da amostra pré-intervenção dos grupos com *exergames* (ou seja, DP = 13,9 mmHg); EXG = *exergame*; CON = controle; DMP = diferença média padronizada; IC95% = intervalo de confiança de 95%.

Fonte: Elaborada pelo autor (2022)

Um efeito pequeno e não significativo também foi identificado para a PAD ($-0,73$ mmHg, IC95%: $-2,5$ a $1,0$ mmHg) comparando *exergames* a controles (Figura 13). A hipótese de homogeneidade foi aceita em ambos os desfechos de PA e I^2 foi de 0% tanto para PAS quanto para PAD (ver Figura 12 e 13, respectivamente).

Figura 13 – Gráfico de floresta comparando efeitos dos *exergames* vs. controles na PAD.

Heterogeneidade: $Tau^2 = 0,0$; $Q = 14,671$, $df = 15$ ($p = 0,475$); I^2 (IC95%) = 0% (0,0% a 50,7%).

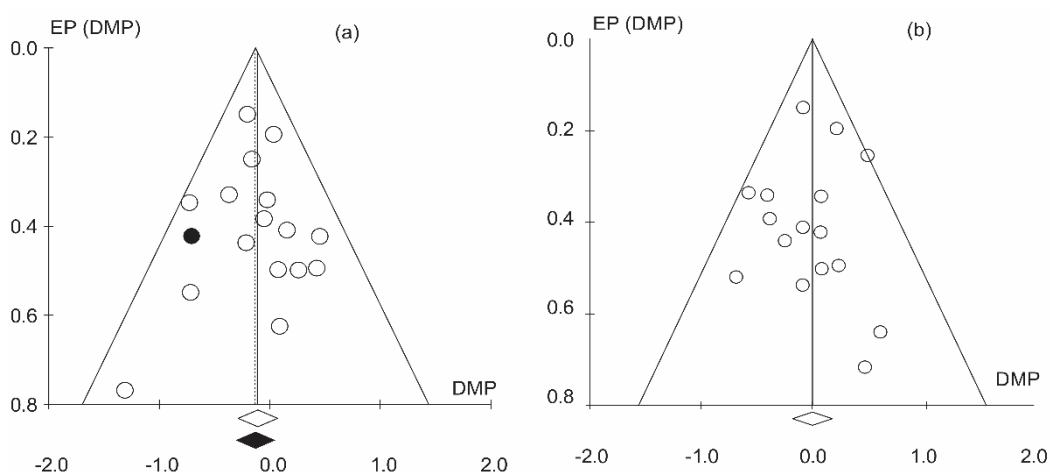
Teste para efeito global: $Z = -0,998$ ($p = 0,217$) – Modelo de efeitos aleatórios.

■ = o tamanho do efeito do estudo; — = IC95% do tamanho do efeito do estudo; ◆ = o tamanho do efeito estimado dos estudos (DMP); Estudos: a = controle inativo (informações em saúde); b = controle ativo (exercícios aeróbicos convencionais [esteira e/ou cicloergômetro]); c = *exergames* estruturados; d = *exergames* não estruturados; e = controle ativo (porta convencional); f = controle ativo (exercícios aeróbicos convencionais [esteira rolante]); g = controle ativo (exercícios aeróbicos convencionais [esteira rolante]); h = controle inativo (manutenção do estilo de vida); i = controle ativo (exercícios aeróbicos convencionais [cicloergômetros]); j = controle inativo (lista de espera). A transformação reversa para os valores do tamanho do efeito da PAS (95% CI) em mmHg foi calculada usando o valor médio de desvio padrão (DP) da amostra pré-intervenção dos grupos com *exergames* (ou seja, DP = 9,1 mmHg); EXG = *exergame*; CON = controle; DMP = diferença média padronizada; IC95% = intervalo de confiança de 95%. Fonte: Elaborada pelo autor (2022)

EXG = *exergame*; CON = controle; DMP = diferença média padronizada; IC95% = intervalo de confiança de 95%.
Fonte: Elaborada pelo autor (2022)

A Figura 14 apresenta os gráficos de funil para PAS (Figura 14a) e PAD (Figura 14b). Os testes de *Egger* não sugerem viés de publicação para PAS (teste de *Egger*, $p = 0,776$, Figura 14a) e PAD (teste de *Egger*, $p = 0,617$, Figura 14b). A estimativa do tamanho do efeito recalculada pelo método *Trim and Fill* com $n = 1$ estudo aparado, não alterou o resultado para PAS ($d = -0,17$, IC95%: $-0,32$ a $-0,01$).

Figura 14 – Gráficos de funil para PAS (a) e PAD (b).



EP = erro padrão; DMP = diferença média padronizada; IC95% = intervalo de confiança de 95%.

Fonte: Elaborada pelo autor (2022)

4.1.8 Análise de sensibilidade

Não houve efeito dos *exergames* para estudos que incluíram a PA como uma das medidas de desfecho primário (PAS, $d = -0,12$, IC95%: -0,53 a 0,29, $p = 0,557$; PAD, $d = -0,04$, IC95%: -0,43 a 0,35, $p = 0,846$) (BRITO-GOMES et al., 2018; CARVALHO et al., 2020; JO et al., 2020; WARBURTON et al., 2007). A exclusão de estudos com baixo risco de viés global tendeu a favorecer o efeito dos *exergames* (PAS, $d = -0,23$, 95% IC: -0,42 a -0,03, $p = 0,023$; PAD, $d = -0,21$, IC95%: -0,41 a -0,02, $p = 0,032$) (BOCK et al., 2019; CARVALHO et al., 2020; MELO et al., 2018), alterando a significância estatística das principais análises.

4.1.9 Análise de subgrupo

A Tabela 9 mostra os tamanhos de efeito intra e entre grupos para PAS e PAD de acordo com as comparações nos subgrupos de interesse. Tamanhos de efeito pequenos e não significativos foram identificados para plataformas de jogos. Estudos usando o *Xbox* mostraram diminuição da PAS de $\approx 3,6$ mmHg contra redução de $\approx 2,4$ mmHg para o *Wii*. Para a PAD, a redução foi de $\approx 2,4$ mmHg para o *Xbox* contra $\approx 1,6$ para o *Wii*. Não houve diferença entre os grupos (*Wii vs. Xbox*) para ambas as medidas de PA (PAS: $d_{\text{dif}} = -0,14$; 95% IC_{dif}: -0,55 a 0,26, $p = 0,621$; PAD: $d_{\text{dif}} = -0,15$; 95% IC_{dif}: -0,56 a 0,26, $p = 0,475$).

A duração da intervenção mostrou tamanhos de efeito pequenos e não significativos. Para PAS, intervenções de curto prazo (4 a 7 semanas) mostraram reduções de $\approx 4,0$ mmHg contra $\approx 1,3$ mmHg para intervenções de longo prazo (8 a 12 semanas). Em relação à PAD, as intervenções de curto prazo mostraram redução de $\approx 1,62$ mmHg contra uma redução de $\approx 0,4$

mmHg para as intervenções de longo prazo, ambas a favor dos *exergames*. Não houve diferença entre os grupos (4 a 7 semanas vs. 8 a 12 semanas) para ambas as medidas de PA (PAS: $d_{\text{dif}} = -0,25$; 95% IC_{dif}: -0,61 a 0,11, $p = 0,167$; PAD: $d_{\text{dif}} = -0,16$; 95 % IC_{dif}: -1,14 a 0,81, $p = 0,370$).

As intervenções supervisionadas apresentaram maiores reduções tanto na PAS quanto na PAD quando comparadas às não supervisionadas/não relatadas, embora sem significância estatística para PAS. Foi identificada redução de $\approx 3,2$ mmHg para PAS nas intervenções supervisionadas, contra redução de $\approx 0,5$ mmHg nas intervenções não supervisionadas. A PAD foi reduzida em $\approx 2,3$ mmHg em intervenções supervisionadas, mas não em intervenções não supervisionadas ($\approx 1,03$ mmHg). A comparação entre os grupos mostrou significância estatística para PAD ($d_{\text{dif}} = -0,35$; 95% IC_{dif}: -0,67 a -0,03, $p = 0,027$), mas não para PAS ($d_{\text{dif}} = 0,22$; 95% IC_{dif}: -0,10 a 0,53, $p = 0,125$).

Nas comparações de subgrupos por tipo de grupo controle (ativo e inativo), as reduções favoreceram grupos *exergames* vs. controles ativos e inativos para PAS ($\approx -1,0$ mmHg e $\approx -2,9$ mmHg, respectivamente) e para PAD ($\approx -1,6$ mmHg e $\approx -0,1$ mmHg, respectivamente), embora não tenha havido significância estatística. Não houve diferença entre os grupos para ambas as medidas de PA (PAS: $d_{\text{dif}} = -0,14$; 95% IC_{dif}: -0,47 a 0,18, $p = 0,374$; PAD: $d_{\text{dif}} = -0,14$; 95% IC_{dif}: -0,51 a 0,22, $p = 0,600$).

Tabela 9 – Análises de subgrupo para efeitos dos *exergames* na PAS e PAD de adultos.

Comparações	DMP				Comparações intra e entre grupos					Efeito convertido†		
	n	d	IC95%		Q(gl)	p	I ²	IC95%		PA	IC95% (mmHg)	
Plataforma												
PAS^a												
<i>Intra</i>												
Xbox	7	-0,31	-0,64	0,01	7,24(6)	0,059	17,1	0,0	74,8	-3,6	-6,5	-0,7
Wii	4	-0,17	-0,42	0,08	0,19(3)	0,182	0,0	0,0	0,0	-2,4	-6,8	1,9
<i>Entre</i>	11				0,47(1)	0,493						
PAD^b												
<i>Intra</i>												
Xbox	7	-0,31	-0,63	0,02	5,66(6)	0,063	0,0	0,0	67,7	-2,4	-5,5	0,8
Wii	4	-0,16	-0,41	0,09	1,71(3)	0,218	0,0	0,0	71,9	-1,6	-4,6	1,3
<i>Entre</i>	11				0,51(1)	0,475						
Duração (semanas)												
PAS^c												
<i>Intra</i>												
4 a 7	8	-0,33	-0,64	-0,03	7,89(7)	0,033	0,0	0,0	70,2	-4,0	-7,1	-0,9
8 a 12	8	-0,08	-0,26	0,10	2,50(7)	0,391	0,0	0,0	6,1	-1,3	-4,7	2,1
<i>Entre</i>	16				1,90(1)	0,167						
PAD^d												
<i>Intra</i>												
4 a 7	9	-0,20	-0,50	0,10	5,78(8)	0,198	0,0	0,0	59,4	-1,6	-4,0	0,8
8 a 12	7	-0,04	-0,22	0,15	8,06(6)	0,702	13,48	0,0	67,5	-0,4	-2,7	2,0
<i>Entre</i>	16				0,80(1)	0,370						
Supervisão												

PAS^e												
<i>Intra</i>												
Não/NR	8	-0,03	-0,26	0,20	4,24(7)	0,784	0,0	0,0	44,6	-0,5	-4,0	3,0
Sim	8	-0,25	-0,47	-0,03	6,20(7)	0,023	0,0	0,0	62,1	-3,2	-6,7	0,3
<i>Entre</i>	16				1,85(1)	0,174						
PAD^f												
<i>Intra</i>												
Não/NR	8	0,11	-0,12	0,34	5,18(7)	0,368	0,0	0,0	54,7	1,0 [¶]	-1,7	3,7
Sim	8	-0,24	-0,46	-0,03	4,76(7)	0,027	0,0	0,0	61,6	-2,3	-5,2	0,6
<i>Entre</i>	16				4,73(1)	0,030						
Tipo de controle												
PAS^g												
<i>Intra</i>												
EXG. vs. Ativo	9	-0,07	-0,30	0,17	4,24(8)	0,575	0,0	0,0	31,7	-1,0	-4,5	2,6
EXG. vs. Inativo	7	-0,21	-0,42	-0,00	7,26(6)	0,049	0,0	0,0	61,2	-2,9	-6,5	0,6
<i>Entre</i>	11				0,79(1)	0,374						
PAD^h												
<i>Intra</i>												
EXG. vs. Ativo	9	-0,16	-0,40	0,08	7,28(8)	0,189	0,0	0,0	60,2	-1,6	-4,1	0,9
EXG. vs. Inativo	7	-0,02	-0,23	0,19	6,63(6)	0,865	9,53	0,0	72,5	-0,1	-2,4	2,1
<i>Entre</i>	16				0,76(1)	0,383						

DMP = diferença média – análises de efeito misto (modelo de efeitos aleatórios para intra grupo e efeito fixo para subgrupos); PA = pressão arterial; PAS = PA sistólica; PAD, PA diastólica; EXG = *exergame*; CI95%CI = intervalo de confiança de 95%; NR = não relatado; † = tamanhos de efeito para PA (CI95%) apresentado em mmHg foram convertidos usando os seguintes valores de média e desvios padrão da amostra pré-intervenção do grupo *exergame* (exceto ¶ que indica valores de desvio padrão para grupos controles no subgrupo “f”):

a = PAS: *Xbox*, $dp = 11.5$ mmHg; *Wii*, $dp = 14.3$ mmHg; **b** = PAD: *Xbox*, $dp = 7.7$ mmHg; *Wii*, $dp = 10.2$ mmHg.

c = PAS: 4 a 7 semanas, $dp = 12.0$ mmHg; 8 a 12 semanas: $dp = 16.3$ mmHg; **d** = PAD: 4 a 7 semanas, $dp = 8.2$ mmHg; 8 a 12 semanas: $dp = 10.4$ mmHg.

e = PAS: Não/NR, $dp = 15.0$ mmHg; Yes, $dp = 12.8$ mmHg; **f** = PAD: No/NR, $dp = 9.7$ mmHg; Yes, $dp = 9.3$ mmHg.

g = PAS: $dp = 14.2$ mmHg; **h** = PAD: $dp = 13.5$ mmHg.

Fonte: Elaborada pelo autor (2022)

4.1.10 Qualidade da evidência

A Tabela 10 apresenta o resumo dos achados das principais comparações entre intervenções com *exergames* vs. grupos controle na PAS e PAD. Para ambos os desfechos a qualidade da evidência foi baixa, indicando que a confiança na estimativa do efeito é limitada; ou seja, o efeito real pode ser substancialmente diferente das estimativas de efeito identificadas nesta metanálise. Os itens adotados para rebaixar as evidências estão na parte inferior da Tabela 10.

Tabela 10 – Resumo das evidências.

Pergunta: quais são as evidências dos efeitos do treinamento <i>exergame</i> na PAS e PAD de adultos em comparação ao(s) grupo(s) controle(s)?					
Paciente ou população: Adultos (≥ 18 anos)					
Intervenção: Exergames					
Contexto: não especificado					
Comparação: Controles (ativos ou inativos)					
Desfechos	Número de participantes	Graus de evidência* (GRADE)	Potenciais efeitos absolutos		Comentários
			Controles	DMP (CI95%) Exergames vs. Controles	
Pressão arterial sistólica Avaliada com: mmHg Seguimento: média de 7,5 semanas	859 (11 ECR)	⊕⊕○○ Baixa ^{a,b,c}	-	DMP -0,15 (-0.31 a 0.07)	DMP -0.15 (-0.31 to 0.07) convertida representa -2.06 mmHg (-4.5 a 0.4) em favor dos grupos <i>exergame</i>
Pressão arterial diastólica Avaliada com: mmHg Seguimento: média de 7,5 semanas	859 (11 ECR)	⊕⊕○○ Baixa ^{a,b,c}	-	DMP -0.08 (-0.24 a 0.08)	DMP -0.08 (-0.24 a 0.08) convertida representa -0.73 mmHg (-2.5 a 1.0) em favor dos grupos <i>exergame</i>

ECR = estudo controlado randomizado; DMP = diferença média padronizada; IC = intervalo de confiança; * = graus de evidência do Grupo de Trabalho GRADE:

- Alta certeza: Há forte confiança de que o efeito real está próximo do estimado.
- Certeza moderada: Há confiança moderada no efeito estimado.
- Baixa certeza: A confiança no efeito é limitada.
- Certeza muito baixa: A confiança na estimativa do efeito é muito limitada. Há um grau importante de incerteza nos resultados.

Explicações:

a = Risco de viés global moderado (18,8/29 pontos possíveis na escala de *Downs & Black* adaptada) leva ao rebaixamento (1 ponto) devido a sérias limitações.

b = O intervalo de confiança, incluindo benefícios ou danos clinicamente relevantes, leva ao rebaixamento (1 ponto) devido à imprecisão.

c = A amostra total foi superior a 400 participantes, mas o pequeno número de participantes e a falta de poder amostral nos estudos primários leva ao rebaixamento (1 ponto) por imprecisão.

Fonte: Elaborada pelo autor (2022)

4.2 RESULTADOS DO ESTUDO 2

4.2.1 Resultados das buscas

A busca inicial rendeu 5.301 resultados. Após a remoção automática e manual dos artigos duplicados, foram inicialmente triados 3.852 títulos e resumos. Na etapa de leitura do texto completo, 151 artigos foram considerados, e 136 foram posteriormente excluídos (ver

Figura 11 para resultados da busca). Dos 15 artigos que mencionaram avaliar a PA, o número de participantes randomizados estava disponível em 11 artigos. Os autores dos quatro artigos restantes foram contatados. Um autor retornou o contato, restando 12 artigos incluídos nesta revisão (BOCK et al., 2019; BRITO-GOMES et al., 2018; CARVALHO et al., 2020; DE MELO et al., 2018; GUIMARÃES; BARBOSA; MENEGHINI, 2018; JO et al., 2020; KEMPF; MARTIN, 2013; PADALA et al., 2017; SANTANA et al., 2016b; TOLLÁR et al., 2019; TRIPETTE et al., 2014; WARBURTON et al., 2007).

4.2.2 Características dos estudos e participantes

A Tabela 11 mostra os participantes, status de supervisão e características do exercício nos ECR com *exergames*. O tamanho médio da amostra por intervenção foi de $n = 31 \pm 33$ participantes (variação = 7 - 120). Entre os 12 estudos (13 braços de intervenção *exergame*), 376 participantes foram alocados para grupos *exergame* ($45,73 \pm 20,90$ anos, 67% mulheres) e 513 para controles ($50,32 \pm 17,70$ anos, 68% mulheres).

As intervenções *exergame* utilizaram as plataformas de jogos *Xbox Kinect™* ($n = 4$), Nintendo *Wii* ($n = 5$), PlayStation 2 + *GameBike* ($n = 1$) e *Xbox Kinect™* ou Nintendo *Wii* ($n = 1$). Os estudos usaram uma variedade de jogos que simulam esportes de aventura e dança (por exemplo, futebol, tênis, boxe, *Kinect™ Adventures!*, Zumba), exercícios convencionais (por exemplo, *Nike Kinect™ Training*, *Your Shape: Fitness Evolved*) e corrida de veículos controlados por cicloergômetro. A maioria das intervenções ocorreu no ambiente laboratorial ($n = 10$) (BOCK et al., 2019; BRITO-GOMES et al., 2018; CARVALHO et al., 2020; DE MELO et al., 2018; GUIMARÃES; BARBOSA; MENEGHINI, 2018; JO et al., 2020; PADALA et al., 2017; SANTANA et al., 2016b; TOLLÁR et al., 2019; WARBURTON et al., 2007). A duração das intervenções variou de 4 a 12 semanas (média = 8 semanas), a frequência de 3 a 5 vezes por semana e o tempo por sessão de 30 a 60 minutos. As intervenções foram supervisionadas por fisioterapeutas ($n = 2$) ou assistentes de pesquisa ($n = 2$); as demais intervenções com *exergames* ou controles ativos não relataram supervisão/provedor. Seis estudos detalharam o número de participantes recrutados e selecionados para elegibilidade (BOCK et al., 2019; GUIMARÃES; BARBOSA; MENEGHINI, 2018; KEMPF; MARTIN, 2013; PADALA et al., 2017; TOLLÁR et al., 2019; TRIPETTE et al., 2014; WARBURTON et al., 2007).

Os motivos de perda de participantes antes do início das intervenções incluíram a recusa em participar ($n = 202$) (BOCK et al., 2019; DE MELO et al., 2018; JO et al., 2020;

KEMPF; MARTIN, 2013; PADALA et al., 2017; TOLLÁR et al., 2019), não completar a triagem (n = 77) (BOCK et al., 2019), incapacidade de agendar (n = 119) (BOCK et al., 2019), não cumprimento elegibilidade (n = 421) (BOCK et al., 2019; CARVALHO et al., 2020; DE MELO et al., 2018; JO et al., 2020; PADALA et al., 2017; SANTANA et al., 2016b; TOLLÁR et al., 2019; WARBURTON et al., 2007), e outros motivos (n = 4) (DE MELO et al., 2018; JO et al., 2020). A proporção média de participantes perdidos antes do início dos estudos foi de 28% (variação: 0% a 74%). Apenas três estudos detalharam o número estimado de participantes perdidos na descrição do cálculo do tamanho da amostra: 10% (KEMPF; MARTIN, 2013), 20% (BOCK et al., 2019) e 42% (TRIPETTE et al., 2014). Os autores desses estudos não adotaram referência para justificar a escolha desses percentuais de evasão. Detalhes adicionais estão resumidos na Tabela 11.

Tabela 11 – Características dos participantes, da supervisão e das intervenções com *exergame* nos estudos incluídos (n = 12 envolvendo 13 intervenções com *exergames*).

Estudo	Participantes no estudo	Características dos praticantes	Supervisão/supervisor	Características das intervenções
Bock (2019)	93 (vs. 96 exercício aeróbico, 94 controle inativo)	45.1 ± 14 anos; 80.6% mulheres; adultos saudáveis	Sim/NR	12 semanas/3*semana/50 min (5-10 min aquecimento/volta à calma e ~40 min <i>exergame</i>)/Nintendo <i>Wii</i> e <i>Xbox 360 Kinect™</i> (<i>Your Shape Fitness Evolved</i> , <i>Kinect™ Adventures!</i> , <i>Zumba</i> , <i>Kinect™ Sports</i> , e <i>The Biggest Loser</i> – representou 98.9% dos jogos)
Brito-Gomes (2018)	8 em ambos os grupos, “estruturado” e “não estruturado” <i>exergame</i> (vs. 8 controle inativo)	“estruturado” = 19 ± NR anos; 100% homens; universitários; “não estruturado” = 18.8 ± NR anos; 100% homens; universitários	NR/NR	6 semanas/3*semana/30 min (“estruturado” = <i>Xbox 360 Kinect™</i> – <i>Nike Kinect™ Training</i> ; “não estruturado” = <i>Xbox 360 Kinect™</i> – <i>boxing</i>)
Carvalho (2020)	16 (vs. 19 técnicas de alongamento)	69.2 ± 2.8 anos; 100% mulheres; com fibromialgia	NR/NR	7 semanas/3*semana/60 min/Nintendo <i>Wii</i> (<i>jogging plus</i> , <i>bird's-eye bull's-eye</i> , <i>yoga</i> , <i>super hula hoop</i> , <i>step</i> , <i>rhythm parade</i>)
Guimarães (2018)	18 (vs. 18 exercício aeróbico)	60 ± 4 anos; 76.9% mulheres; idosos da comunidade	NR/NR	12 semanas/3*semana/60 min (5-10 min aquecimento, 40-45 jogos e 5-10 min alongamento final)/ <i>Xbox 360 Kinect™</i> (<i>Kinect™ Sports Ultimate collection - bowling</i> , <i>boxing</i> , <i>skiing</i> , <i>soccer</i> , <i>table tennis</i> , <i>tennis</i> , e <i>track</i> , e <i>field</i>)
Jo (2020)	22 (vs. 22 exercício aeróbico, 21 controle inativo)	61.8 anos; 100% mulheres; com alto risco cardiovascular	NR/NR	12 semanas/NR/40 min/ <i>Exer Heart device</i> (<i>Alchemist's Treasure</i>)
Kempf (2013)	120 (vs. 100 controle inativo)	62 ± 11 anos; 54% mulheres; pacientes com diabetes tipo 2	Não/NA	12 semanas/3*semana/30 min/Nintendo <i>Wii</i> (<i>boxing</i> , <i>hula hoop</i> , <i>run</i> , <i>dance</i> , e <i>tennis</i>)
Melo (2018)	13 (vs. 14 caminhada, 15 esteira)	60.25 ± 9.28 anos; 8.3% mulheres; pessoas com Parkinson	Sim/Fisioterapeuta	4 semanas/3*semana/20 min/ <i>Xbox 360 Kinect™</i> (<i>Your Shape: Fitness Evolved 2012</i>)
Padala (2017)	12 (vs. 15 controle inativo)	67.5 ± 8.1 anos; 13% mulheres; idosos veteranos da comunidade	Sim/Assistente de pesquisa	8 semanas/3*semana/45min/Nintendo <i>Wii</i> (<i>Fit - yoga</i> , <i>strength training</i> , <i>aerobics</i> , <i>balance games</i> , e <i>training plus</i> [jogos: <i>half-moon</i> , <i>torso twist</i> , e <i>deep breathing</i> , <i>ski slalom</i> , <i>penguin slide</i> , e <i>tight rope walking</i> , <i>table tilt</i> , <i>balance bubble</i> , <i>perfect 10</i>])
Santana (2016b)	12 (vs. 11 exercício aeróbico)	70.2 ± 7.3 anos; 87.5% mulheres; idosos da comunidade	Sim/ Fisioterapeuta	8 semanas/3*semana/30 min/Nintendo <i>Wii</i> (<i>boxing</i> , <i>hula hoop</i> , <i>run</i> , <i>dance</i> , e <i>tennis</i>)
Tollár (2019)	27 (vs. 28 controle inativo, 28 exercício aeróbico)	69.2 ± 2.8 anos; 50% mulheres; pessoas com dificuldade de mobilidade e condições clínicas	Sim/ Fisioterapeuta	5 semanas/5*semana/45 min/ <i>Xbox 360</i> (<i>Reflex Ridge</i> , <i>Space Pop</i> , <i>Just Dance</i>)

Tripette (2014)	17 (vs. 17 controle inativo)	32.4 ± 5.2 anos; 100% mulheres; período pós-parto	NR/NR		10 semanas (40 dias)/4.0 ± 1.6*semana (23 ± 9 dias de uso)/uso sugerido = 30 min, alcançado: 62 ± 25 min/Nintendo <i>Wii (Wii Fit Plus)</i>
Warburton (2007)	7 (vs. 7 exercício aeróbico)	22 ± 2 anos; 100% homens; universitários	Sim/Assistente pesquisa	de	6 semanas/3*semana/30 min/PlayStation 2 + <i>GameBike (Cat Eye) (Smuggler's Run, ATV Off-road Fury, Gran Turismo 3, NASCAR Heat, e Need for Speed)</i>

NR = não relatado; NA = não aplicável.

Fonte: Elaborada pelo autor (2022)

A Tabela 12 mostra as perdas de participantes antes do início do estudo e as taxas de desistência entre os *exergames* e os grupos controle.

Tabela 12 – Perdas antes de iniciar e dropout em *exergame* vs. grupos de controle e nos estudos controlados randomizados incluídos (n = 12 envolvendo 13 intervenções *exergame*).

Estudo	Perdas antes do início	Taxa de <i>dropouts</i>		Resumo
		Exergame	Controle	
Bock (2019)	218/501 (43,5%)	17/93 (18,3%)	Controle inativo: 67/94 (71,3%) Exercício aeróbico: 14/96 (14,6%)	↓Exergame vs, controle ↑Exergame vs, Exercício aeróbico
Brito-Gomes (2018)	NR	“Estruturado”: 2/8 (25,0%) “Não estruturado”: 1/8 (12,5%)	Controle inativo: 1/8 (12,5%)	↑“Estruturado” vs, controle ↔“Não estruturado” vs, controle
Carvalho (2020)	41/76 (53,9%)	5/16 (31,2%)	Técnicas de alongamento: 9/19 (47,4%)	↓Exergame vs, Técnicas de alongamento
Guimarães (2018)	NR	5/18 (27,8%)	Exercício aeróbico: 4/18 (22,2%)	↑Exergame vs, Exercício aeróbico
Jo (2020)	22/87 (25,3%)	1/22 (4,5)	Exercício aeróbico: 9/22 (41,0%) Controle inativo: 8/21 (38,1%)	↓Exergame vs, Exercício aeróbico
Kempf (2013)	54/274 (19,7%)	27/120 (22,5%)	Controle inativo: 17/100 (17,0%)	↓Exergame vs, controle ↑Exergame vs, controle
Melo (2018)	12/54 (22,2%)	1/13 (7,7%)	Caminhada: 2/14 (14,3%) Exercício em esteira: 2/15 (13,3%)	↓Exergame vs, Exercício em esteira
Padala (2017)	85/115 (73,9%)	3/15 (8,9%)	Controle inativo: 0/15 (0,0%)	↓Exergame vs, Caminhada ↑Exergame vs, controle
Santana (2016b)	3/26 (11,5%)	4/12 (33,3%)	Exercício aeróbico: 3/11 (27,3%)	↑Exergame vs, Exercício aeróbico
Tollár (2019)	14/97 (14,4%)	0/27 (0,0%)	Controle inativo: 0/28 (0,0%) Exercício aeróbico: 0/28 (0,0%)	↔Exergame vs, controle ↔Exergame vs, Exercício aeróbico
Tripette (2014)	0/34 (0,0%)	0/17 (0,0%)	Controle inativo: 1/17 (5,9%)	↓Exergame vs, controle
Warburton (2007)	2/16 (12,5%)	0/7 (0,0%)	Exercício aeróbico: 0/7 (0,0%)	↔Exergame vs, Exercício aeróbico

NR = não relatado; ↑ = indica maior taxa de *dropout* para *exergames*; ↓ = indica menor taxa de *dropout* para *exergames*; ↔ = indica taxa de *dropout* similar entre os grupos.

Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

4.2.3 Risco de viés dos estudos incluídos

A Figura 15 mostra o risco de viés por domínio dos estudos incluídos. A maioria dos estudos mostrou alto risco de viés para ocultação de alocação e cegamento da avaliação de resultados. Como esperado para estudos de exercícios, o cegamento dos participantes e da equipe não foi possível nos estudos. Cinco estudos realizaram análise de ITT e foram classificados com baixo risco de viés para viés de atrito (BOCK et al., 2019; CARVALHO et al., 2020; KEMPF; MARTIN, 2013; PADALA et al., 2017; TRIPETTE et al., 2014)

Figura 15 – Risco de viés por domínios

Estudo	D1.1	D1.2	D2	D3	D4
Brito-Gomes (2018)	?	?	?	?	?
Bock (2019)	+	+	?	+	+
Carvalho (2020)	+	?	?	?	+
De Melo (2018)	+	+	?	+	?
Guimarães (2018)	+	?	?	?	?
Jo (2020)	?	?	?	?	?
Kempf (2013)	+	+	?	+	+
Padala (2017)	+	+	?	?	+
Santana (2016)	+	?	?	?	?
Tollár (2019)	+	?	?	?	+
Tripette (2014)	?	?	?	?	+
Warburton (2007)	?	?	?	+	+

D1.1 = Viés de seleção: geração de sequência aleatória; D1.2 = Viés de seleção: ocultação de alocação; D2 = Viés de desempenho: cegamento de participantes e funcionários; D3 = Viés de detecção: cegamento da avaliação do resultado; D4 = Viés de atrito: dados de resultado incompletos.

Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

4.2.4 Motivos relatados para taxas de dropout e adesão em grupos com *exergames*

Razões específicas para dropout em grupos com *exergames* foram pouco relatadas. Dois estudos relataram os motivos específicos como motivos pessoais (n=1) (DE MELO et al., 2018) e baixa adesão aos treinos (n=3) (BRITO-GOMES et al., 2018). Os motivos de desistência no estudo de Carvalho et al (2020) foram início num emprego (n = 2), dificuldade para ir ao laboratório (n = 1) e outros problemas (n = 2). Alguns estudos relataram motivos de desistência no fluxograma do estudo (JO et al., 2020; KEMPF; MARTIN, 2013). No estudo de Jo et al (2020), o motivo foi a dificuldade de agendamento (n = 1). Outro estudo mencionou dropout por problemas técnicos (n = 4) e motivos desconhecidos (n = 22) (KEMPF; MARTIN, 2013). Dois estudos não mencionaram os motivos de desistência (BOCK et al., 2019;

TRIPETTE et al., 2014). Nos demais estudos, os grupos não foram especificados e os dropouts foram por baixa adesão às sessões de treinamento ($n = 2$) (SANTANA et al., 2016b), problemas de saúde ($n = 5$) (DE MELO et al., 2018; SANTANA et al., 2016b), se recusou a participar ($n = 2$) (DE MELO et al., 2018) ou por motivos múltiplos (que participou de qualquer outro programa de exercícios; usou medicamentos para depressão, ansiedade, doenças cardiovasculares ou medicamentos contendo beta -bloqueadores; ou compareceu a menos de 75% de todas as sessões, $n = 9$) (GUIMARÃES; BARBOSA; MENEGHINI, 2018). Entre os dropout por problemas de saúde em um estudo (SANTANA et al., 2016b), um participante desistiu por fratura de fêmur em casa e dois participantes por dores no joelho, mas para estes últimos, o braço de intervenção foi não especificado.

Apenas quatro estudos relataram taxa de adesão, adotando diferentes abordagens para reportá-la (BOCK et al., 2019; GUIMARÃES; BARBOSA; MENEGHINI, 2018; JO et al., 2020; TRIPETTE et al., 2014). Jo et al (2020) mencionaram que a adesão foi diferente entre os grupos *exergame* (95,5%) e esteira (86,1%). Em um estudo, a taxa de adesão foi calculada como o número de sessões de treinamento concluídas dividido por sessões possíveis. Neste estudo, a adesão no grupo *exergame* foi ligeiramente superior ao grupo controle ativo (90,6% vs. 86,9%, respectivamente) (GUIMARÃES; BARBOSA; MENEGHINI, 2018). Em outros dois estudos, os autores relataram o número de sessões realizadas (BOCK et al., 2019) e os dias de uso do *exergame* (TRIPETTE et al., 2014). No estudo de Bock et al. (2019), o número médio de sessões no grupo *exergame* foi semelhante ao grupo controle ativo (27,11 vs. 27,45 sessões, respectivamente). No estudo de Tripette et al. (2014), os participantes jogaram *exergame* por uma média de 23 dias ao longo da intervenção (40 dias).

4.2.5 Metanálise das taxas de dropout em ECRs com *exergames*

Nas 13 intervenções com *exergames*, a taxa de dropout combinada foi de 21,1% (IC95% = 16,9-25,9%, $p < 0,001$, $I^2 = 0,0$; $T^2 = 0,0$, $z = -9,48$, $p < 0,001$; teste de Egger = 2,20, $p = 0,05$). O teste de Egger não mostrou significância estatística para viés de publicação; no entanto, a inspeção visual do gráfico de funil sugeriu viés de publicação. Portanto, a prevalência ajustada de *trim and fill* foi de 22,0% (IC95% = 18,0-27,0%, estudos aparados = 4).

A taxa de desistência agrupada foi, em todos os grupos de controle ($n = 16$), de 22,4% (IC95% = 12,5-37,0, $p = 0,001$, $I^2 = 84,3$; $T^2 = 1,35$, $z = -5,87$, $p = 0,001$; teste de Egger = 1,96, $p = 0,07$). O teste de Egger não mostrou significância estatística para viés de publicação. No entanto, a inspeção visual do gráfico de funil sugeriu viés de publicação. Portanto, a prevalência

ajustada de *trim and fill* foi de 34,2% (IC95% = 29,2-39,6%, estudos ajustados = 5). No subconjunto de grupos de controle inativos (n = 9), a taxa de desistência agrupada foi de 25,1% (IC95% = 11,6-46,2%, $p = 0,023$), e entre os grupos de controle ativo (n = 7) foi de 19,2% (IC95% = 7,5-41,2%, $p = 0,009$); não houve diferença entre esses subgrupos ($p = 0,639$).

4.2.6 Metanálise comparativa das taxas de dropout entre grupos

Uma metanálise comparativa entre os 12 estudos mostrou que o dropout dos braços com *exergames* foi comparável às taxas de dropout observadas nos braços de controle (OR = 0,53, IC95% = 0,23-1,65, $p = 0,154$, $I^2 = 69,0$, $p < 0,001$). A taxa de dropout também foi comparável entre *exergames* vs. braços de controle inativos (OR = 0,57, IC95% = 0,14-2,35, $p = 0,437$, $I^2 = 83,0$, $p < 0,001$) e vs. braços de controle ativo (OR = 0,91, IC95% = 0,44-1,85, $p = 0,792$, $I^2 = 12,1$, $p = 0,337$).

4.2.7 Análises de subgrupos para características do desenho do estudo e implementação

Como subgrupos de comparação, foram usados o status de supervisão (sim vs. não), configuração da intervenção (laboratorial vs. domiciliar), classificação inicial da PA (normotenso vs. normo/hipertenso), estado de saúde dos participantes (aparentemente saudável vs. não saudável/ alguma condição) e plataforma com *exergames* (*Xbox* vs. *Wii*). As análises de subgrupos não mostraram taxas de dropout mais altas nessas comparações (Tabela 13).

Tabela 13 – Análises de subgrupos das taxas de dropout.

Análise	Número de estudos	Metanálise Prevalência de dropout	95%CI		p-valor intragrupo	p-valor entre grupo	Heterogeneidade
Contexto						0,715	
Laboratório	10	20,7%	15,5%	27,2%	<0,001		0%
Domiciliar	2	22,5%	15,9%	30,8%	<0,001		0%
Supervisão						0,480	
Sim	6	19,4%	13,5%	27,2%	<0,001		0%
Não/NR	6	22,8%	17,2%	29,5%	<0,001		0%
PA na linha de base						0,354	
Normotensos	3	18,3%	12,2%	26,7%	<0,001		0%
Misto	3	26,5%	13,1%	46,2%	0,021		0%
Estado de saúde dos participantes						0,880	
Aparentemente saudáveis	6	21,1%	15,3%	28,3%	<0,001		0%
Não saudáveis	6	21,8%	16,0%	29,0%	<0,001		9%
Console						0,637	
<i>Xbox</i>	4	20,8%	11,1%	35,6%	<0,001		0%
<i>Wii</i>	5	24,3%	18,2%	31,5%	<0,001		0%

PA = pressão arterial; NR = não relatado; IC95% = intervalo de confiança de 95%.

Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

4.2.8 Metarregressão da taxa de dropouts

Os detalhes de todos os resultados da metarregressão nos estudos incluídos são apresentados na Tabela 14. As metarregressões não mostraram uma característica participante significativa para prever as taxas de abandono; a porcentagem de mulheres, idade dos participantes e número de semanas de estudo não predisseram o abandono.

Tabela 14 – Metarregressão dos moderadores da taxa de dropouts.

Moderador	Número de grupos de <i>exergames</i>	β	IC95%		p-valor
Sexo (%mulheres)	12	0.003	-0.008	0.014	0.558
Idade (anos)	12	0.010	-0.014	0.033	0.438
Duração da intervenção (semanas)	12	-0.018	-0.144	0.107	0.774

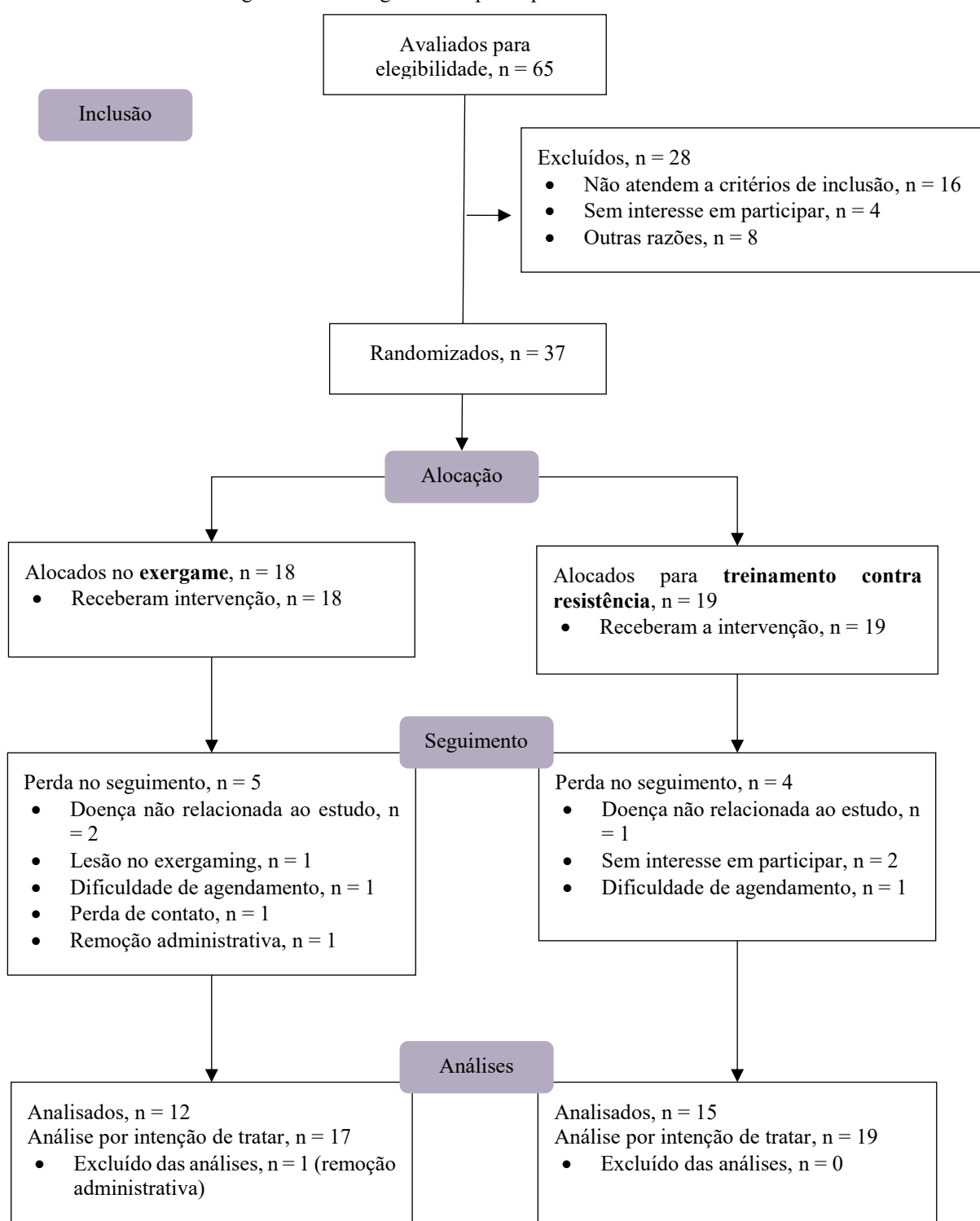
Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

4.3 RESULTADOS DO ESTUDO 3

Sessenta e cinco pessoas foram avaliadas para os critérios de elegibilidade e 37 (23 mulheres, $61,9 \pm 7,1$ anos) deles foram incluídos nas avaliações de linha de base e randomização para os grupos. No início da intervenção ocorreu a remoção administrativa de um participante da pesquisa. Os dados das variáveis de desfecho estavam ausentes para treze participantes nas avaliações de meio (*exergame*, $n = 6$; TCR, $n = 7$) e outros dois nas avaliações finais (*exergame*, $n = 2$). O total de nove participantes abandonaram o estudo: três participantes relataram problemas de saúde não relacionados às intervenções (*exergame* = 2; TCR = 1); uma pessoa se

machucou durante uma sessão com *exergames*; dois participantes relataram não gostar da intervenção de exercício randomizado (TCR = 2); duas pessoas tiveram dificuldade com o horário (*exergame* = 1; TCR = 1); e, um participante não retornou contato após randomização (*exergame* = 1)). A Figura 16 apresenta as informações detalhadas sobre o fluxo de participantes.

Figura 16 – Fluxograma dos participantes.



Fonte: Eleborada pelo autor (2022)

4.3.1 Descrição da amostra

As características demográficas e relacionadas à saúde no início do estudo são apresentadas na Tabela 14. A idade dos participantes deste estudo variou entre 51 a 81 anos,

com média etária de $60,9 \pm 7,1$ anos. A maioria dos participantes era casada ou vivia com companheiro e estudou por 12 anos ou mais. Para o estado de saúde, 72,2% dos participantes relataram sua percepção de saúde como boa ou muito boa. Apenas 19,4% dos participantes relataram ter hipertensão.

Tabela 15 – Características dos participantes na linha de base.

Variáveis	Todos ^a	Exergame	TCR
Média (dp) da idade, anos	61,9 (7,1)	63,8 (7,2)	60,1 (6,8)
Sexo (n)			
Feminino	23	11	12
Masculino	13	6	7
Situação conjugal			
Casado/vivendo com parceiro	21	9	12
Solteiro/sem companheiro	7	3	4
separado/viúvo	8	5	3
Hipertensão			
Sim	7	4	3
Não	29	13	16
Percepção do estado de saúde			
Muito bom/bom	26	10	16
Regular/ruim/péssimo	10	7	3
Anos de estudo^b			
<12	10	5	5
≥12	24	11	13
Média (dp) da estatura, m	1,61 (0,1)	1,61 (0,1)	1,62 (0,1)
Média (dp) da massa corporal, kg	70,2 (0,1)	70,5 (6,8)	70,0 (9,3)

TCR = treinamento contra resistência; a = exceto para uma remoção administrativa; b = dados ausentes, n = 2 (*exergame*, n = 1, TCR, n = 1).

Fonte: Elaborada pelo autor (2022)

4.3.2 Efeitos dos programas de exercício nos parâmetros hemodinâmicos

A Tabela 15 apresenta os resultados detalhados das ANOVAs de modelo misto para as variáveis de desfecho – análises por ITT. As ANOVA de modelo misto mostraram efeito do tempo na PAS ($F_{2,68}: 5,41, p = 0,007$), PAD ($F_{2,68}: 4,24, p = 0,018$) e RVP ($F_{2,68}: 6,50, p = 0,003$). As comparações múltiplas para PAS mostraram redução de efeito médio ($\eta_p^2 = 0,1373$) entre a avaliação de linha de base e o pós-intervenção no grupo *exergame* ($\approx 10,5$ mmHg). As comparações múltiplas para RVP mostraram redução de efeito grande ($\eta_p^2 = 0,1600$) entre a avaliação de linha de base e o pós-intervenção no grupo *exergame* ($\approx 16\%$).

Tabela 16 – Resultados ANOVA de modelo misto por ITT do grupo *exergame* e treinamento contra resistência.

Variáveis	Linha de base		Meio		Pós		η_p^2	ANOVA	F	p
	Média	dp	Média	dp	Média	dp				
PAS (mmHg)^a										
Exergame	129,66	17,49	120,20	10,01	119,20	10,04	0,00	Grupo	0,13	0,721
TCR	125,19	15,25	120,89	10,29	119,86	9,75	0,14	Tempo	5,41	0,007
								Interação	0,65	0,526
PAD (mmHg)^b										
Exergame	63,31	5,37	60,62	4,69	62,43	6,87	0,00	Grupo	0,11	0,741
TCR	64,16	8,40	61,09	3,78	62,62	3,54	0,11	Tempo	4,24	0,018
								Interação	0,06	0,945
FC (bpm)^c										
Exergame	64,29	8,57	61,37	5,23	63,36	7,21	0,00	Grupo	0,00	0,979
TCR	63,78	7,90	62,07	6,94	63,35	8,17	0,07	Tempo	2,68	0,076
								Interação	0,17	0,841
VS (ml)^d										
Exergame	98,02	26,49	104,42	22,12	107,38	18,38	0,03	Grupo	1,18	0,285
TCR	104,58	27,04	113,07	20,36	111,32	20,81	0,06	Tempo	2,30	0,108
								Interação	0,16	0,853
DC (l/min)^e										
Exergame	6,18	1,36	6,37	1,34	6,71	0,84	0,06	Grupo	2,10	0,157
TCR	6,55	1,30	6,91	1,03	6,95	1,16	0,05	Tempo	1,68	0,194
								Interação	0,18	0,835
RVP (dyn.s/cm5)^f										
Exergame	1.225,59	275,88	1.095,13	184,67	1.027,34	167,11	0,07	Grupo	2,53	0,121
TCR	1.122,26	288,08	1.000,01	130,14	1.007,40	166,12	0,16	Tempo	6,50	0,003
								Interação	0,50	0,610

PAS = pressão arterial sistólica; PAD = pressão arterial diastólica; FC = frequência cardíaca; VS = volume sistólico; DC = débito cardíaco; RVP = resistência vascular periférica; a = Teste de esfericidade de Mauchly $\chi^2(2) = 1,66, p = 0,436$; b = Teste de esfericidade de Mauchly $\chi^2(2) = 0,79, p = 0,672$; c = Teste de esfericidade de Mauchly $\chi^2(1,67) = 7,14, p = 0,028$ (graus de liberdade corrigidos por estimativas Greenhouse-Geisser); d = Teste de esfericidade de Mauchly $\chi^2(2) = 1,78, p = 0,411$; e = Teste de esfericidade de Mauchly $\chi^2(2) = 0,86, p = 0,651$; f = Teste de esfericidade de Mauchly $\chi^2(2) = 4,16, p = 0,125$. Fonte:

Elaborada pelo Autor (2022).

4.3.3 Análise de sensibilidade

A Tabela 16 apresenta resultados das ANOVA de modelos mistos com dados completos dos participantes como análise de sensibilidade. Os resultados mostraram não haver significância estatística para interações ou análises de efeitos principais (todos $p > 0,05$) em nenhum dos desfechos analisados.

Tabela 17 – Resultados da ANOVA de modelo misto por análises de sensibilidade do grupo *exergame* e treinamento contra resistência.

Variáveis	Linha de base		Meio		Pós		η_p^2	ANOVA	F	p
	Média	(dp)	Média	(dp)	Média	(dp)				
PAS (mmHg)^a										
Exergame	131,76	21,58	121,65	9,67	117,11	12,30	0,01	Grupo Tempo Interação	0,17	0,686
TCR	123,91	16,58	120,01	12,76	120,91	12,13	0,13		2,89	0,068
									1,13	0,334
PAD (mmHg)^b										
Exergame	62,30	5,95	59,38	5,79	61,64	5,90	0,01	Grupo Tempo Interação	0,19	0,671
TCR	62,22	9,42	61,37	4,77	62,59	4,14	0,05		1,06	0,356
									0,26	0,775
FC (bpm)^c										
Exergame	64,88	8,78	62,18	6,39	64,42	8,89	0,03	Grupo Tempo Interação	0,48	0,495
TCR	61,00	7,98	61,57	8,71	61,85	9,84	0,02		0,45	0,583
									0,66	0,481
VS (ml)^d										
Exergame	105,37	27,58	106,56	27,01	105,21	21,66	0,04	Grupo Tempo Interação	0,71	0,412
TCR	111,31	31,66	114,15	25,25	114,90	25,59	0,00		0,06	0,944
									0,04	0,958
DC (l/min)^e										
Exergame	6,65	1,17	6,61	1,63	6,69	1,12	0,01	Grupo Tempo Interação	0,25	0,626
TCR	6,64	1,49	6,91	1,27	7,00	1,47	0,01		0,13	0,878
									0,11	0,896
RVP (dyn.s/cm5)^f										
Exergame	1225,59	275,88	1095,13	184,67	1027,34	167,11	0,02	Grupo Tempo Interação	0,30	0,588
TCR	1122,26	288,08	1000,01	130,14	1007,40	166,12	0,05		1,02	0,370
									0,19	0,830

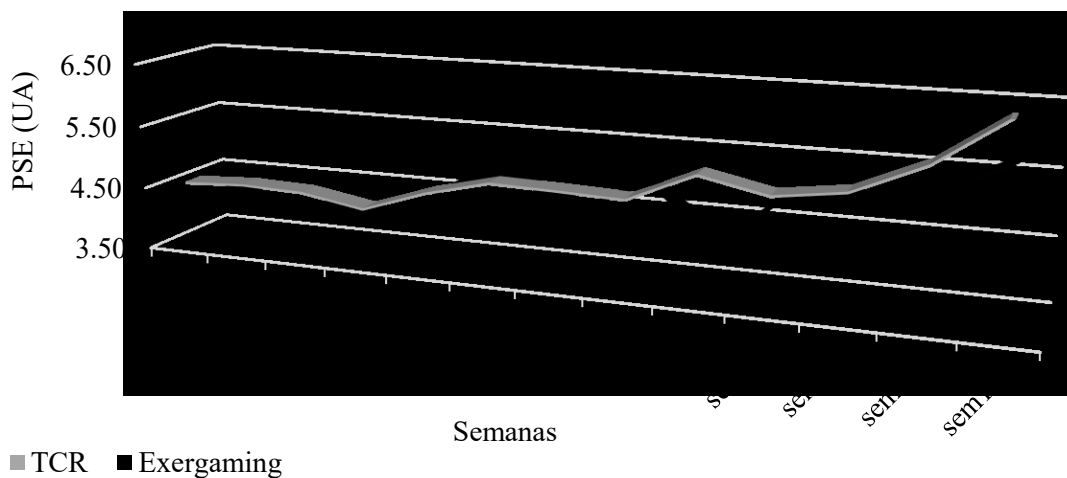
PAS = pressão arterial sistólica; PAD = pressão arterial diastólica; FC = frequência cardíaca; VS = volume sistólico; DC = débito cardíaco; RVP = resistência vascular periférica; a = Teste de esfericidade de Mauchly $\chi^2(2) = 1,46$, $p = 0,481$; b = Teste de esfericidade de Mauchly $\chi^2(2) = 0,37$, $p = 0,831$; c = Teste de esfericidade de Mauchly $\chi^2(1,46) = 8,36$, $p = 0,015$ (graus de liberdade corrigidos por estimativas Greenhouse-Geisser); d = Teste de esfericidade de Mauchly $\chi^2(2) = 3,38$, $p = 0,184$; e = Teste de esfericidade de Mauchly $\chi^2(2) = 2,75$, $p = 0,253$; f = Teste de esfericidade de Mauchly $\chi^2(2) = 2,14$, $p = 0,343$.

Elaborada pelo Autor (2022).

4.3.4 Escalas subjetivas

Em relação às escalas subjetivas, houve diferença estatisticamente significativa ($p = 0,042$) entre os grupos TCR ($5,08 \text{ UA} \pm 0,59 \text{ UA}$) e *exergame* ($4,61 \text{ UA} \pm 0,53 \text{ UA}$) na média da PSE. A pontuação média da escala de afetividade do grupo *Exergame* ($4,21 \text{ UA} \pm 0,23 \text{ UA}$) foi ligeiramente superior ao TCR ($4,06 \text{ UA} \pm 0,35 \text{ UA}$), mas sem diferença significativa ($p = 0,233$). O comportamento dos valores médios das escalas de PSE e da escala de afetividade ao longo do período de intervenção é mostrado nas Figuras 17 e 18, respectivamente. Um padrão de comportamento similar pôde ser notado para a PSE. Em contrapartida, os valores da escala de afetividade permaneceram relativamente constante no grupo *exergame* e decresceram no TCR entre a semana 7 a 9 e semana 11 a 13. Os valores médios da PSE de acordo com os blocos da periodização linear do TCR foram os seguintes: semana 1-semana 6 = $4,65 \text{ UA}$; semana 7 a semana 9 = $5,11 \text{ UA}$; semana 10 a semana 12 = $5,44 \text{ UA}$; semana 13 = $6,53 \text{ UA}$.

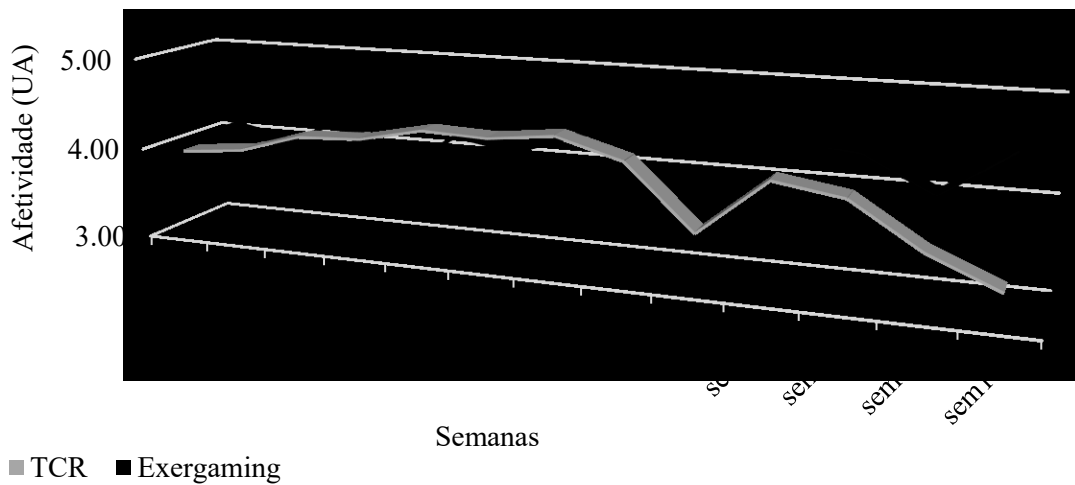
Figura 17 – Percepção subjetiva de esforço para grupos *exergame* e TCR ao longo do período de intervenção.



TCR = treinamento contra resistência; sem1..., sem13 = semana 1 à semana 13.

Elaborada pelo Autor (2022).

Figura 18 – Escala de afetividade para grupos *exergame* e TCR ao longo do período de intervenção.



TCR = treinamento contra resistência; sem1..., sem13 = semana 1 à semana 13.

Elaborada pelo Autor (2022).

4.3.5 Aderência e eventos adversos

O percentual de comparecimento às sessões foi de 59% (23 sessões). O número médio de comparecimento às sessões foi similar ($p > 0,05$) entre os grupos *exergame* ($21,9 \pm 12,8$ sessões, variação: 0 a 35 sessões) e TCR ($23,9 \pm 13,4$ sessões, variação: 0 a 39 sessões). Em toda a amostra, o quantitativo médio de faltas foi de 16,0, variando de 0 a 39.

Alguns eventos adversos, os quais foram classificados como de grau leve a moderado, ocorreram no grupo *exergame*. Na quarta sessão de treino, um participante sentiu dor na coxa da perna direita durante o jogo “*Body Ball*”; na quinta sessão de treino, um participante lesionou o tornozelo durante o jogo “*Rapids*”; e na décima e vigésima quinta sessão de treino, dois participantes lesionaram o hálux durante o jogo “Futebol”. Não foram registrados eventos adversos associados ao TCR.

5 DISCUSSÃO

Esta seção da tese é apresenta em três subseções, para atender aos resultados dos estudos 1, 2 e 3.

5.1.1 Síntese de evidências dos efeitos de intervenções com *exergames* na pressão arterial de adultos (Estudo 1)

Esta revisão sistemática com metanálise (estudo 1) investigou os efeitos crônicos de intervenções com *exergames* na PAS e PAD de repouso em adultos. A metanálise incluiu 11 estudos clínicos randomizados (BOCK et al., 2019; BRITO-GOMES et al., 2018; CARVALHO et al., 2020; GUIMARÃES; BARBOSA; MENEGHINI, 2018; JO et al., 2020; KEMPF; MARTIN, 2013; MELO et al., 2018; SANTANA et al., 2016a; TOLLÁR et al., 2019; TRIPETTE et al., 2014; WARBURTON et al., 2007). Nesses estudos, foram identificados 12 grupos com intervenções com *exergames*, e apenas quatro destes incluíram medidas de PA como um dos desfechos primários (BRITO-GOMES et al., 2018; CARVALHO et al., 2020; JO et al., 2020; WARBURTON et al., 2007). Em geral, os estudos mostraram um risco de viés moderado, e intervenções com *exergames* produziram reduções da PA em adultos em comparação com controles (principalmente controle ativo), mas sem significância estatística. As intervenções supervisionadas com *exergames* mostraram redução da PAD quando comparadas às intervenções não supervisionadas. As análises de subgrupo por tipo de intervenção também não mostraram superioridade dos *exergames* sobre os controles inativos ou ativos. As demais análises de subgrupos quanto aos tipos de plataformas de jogos e duração das intervenções também não mostram reduções na PA. Vários aspectos metodológicos dos estudos incluídos, relacionados aos componentes das intervenções com *exergames* e ao tipo de jogos, podem ter contribuído para esses resultados.

Os estudos incluídos na revisão utilizaram as plataformas de videogame comercial *Wii* (KEMPF; MARTIN, 2013; SANTANA et al., 2016a; TRIPETTE et al., 2014), *Xbox Kinect™* (BRITO-GOMES et al., 2018; GUIMARÃES; BARBOSA; MENEGHINI, 2018; MELO et al., 2018), ambas (BOCK et al., 2019) ou outros tipos (JO et al., 2020; WARBURTON et al., 2007). Os dois primeiros consoles de jogos estão entre os mais utilizado em estudos recentes que avaliam aspectos de saúde em adultos e idosos, principalmente *Wii* (STOJAN; VOELCKER-REHAGE, 2019; VÁZQUEZ et al., 2018). A análise de subgrupo por tipo de jogo de plataforma não mostrou diferenças intra e entre grupos para PA, provavelmente, devido às características dos jogos que poderiam exigir movimentos mais dinâmicos e resposta fisiológica variada ao

longo das intervenções (ÇAKIR-ATABEK; AYGÜN; DOKUMACI, 2020; SOUZA; BARBOSA; MENEGHINI, 2018). Adicionalmente, as intervenções com *exergames* não apresentaram o planejamento sistemático dos jogos ou não utilizaram progressão de treinamento. Por exemplo, estudos utilizando o pacote de jogos *Wii Fit Plus* (uma mistura de 15 jogos que reproduzem atividades posturais, aeróbicas e de força) não detalharam como esses componentes funcionaram e quais jogos eles utilizaram em suas intervenções (KEMPF; MARTIN, 2013; TRIPETTE et al., 2014). Na mesma linha, um estudo utilizando o *Xbox Kinect™* incluiu um jogo que reproduz exercícios de academia (BRITO-GOMES et al., 2018). No entanto, os autores não forneceram informações sobre como as metas foram estruturadas ao longo das semanas, embora esse jogo permita configurações para diferentes finalidades na plataforma de videogame (“fortalecer”, “tonificar” ou “perder peso”). Em outro estudo, as sessões de exercícios (*Xbox Kinect™*) eram compostas por jogos com diferentes demandas devido ao segmento corporal envolvido (por exemplo, boliche e boxe), sem mencionar a combinação de jogos nas sessões de exercícios e durante toda a intervenção (GUIMARÃES; BARBOSA; MENEGHINI, 2018). Nesse sentido, estudos futuros com *exergame* devem estruturar melhor e relatar suas intervenções de exercícios, com atenção especial para a seleção e organização dos jogos. Os estudos devem tentar incluir jogos mais eficazes para produzir efeitos crônicos de redução da PA. Entre os jogos do *Kinect™ Sports*, por exemplo, alguns foram classificados como de alta intensidade (70-80% FCmax), intensidade moderada (55-69% FCmax) e leve (35-54% FCmax) e com potencial efeito hipotensor para a PA (SILVA et al., 2020). Como mostram estudos anteriores, as demandas de energia, esforço e movimento podem variar substancialmente entre *exergames* em uma mesma plataforma de jogo, e isso deve ser considerado na intervenção baseada em *exergames* para o controle da PA (ÇAKIR-ATABEK; AYGÜN; DOKUMACI, 2020; SILVA et al., 2020; SOUZA; BARBOSA; MENEGHINI, 2018).

Alguns estudos incluídos nesta revisão não relataram a intensidade prescrita para sessões com *exergames* do início ao fim do programa de intervenção, incluindo as intervenções domiciliares (KEMPF; MARTIN, 2013; TRIPETTE et al., 2014) e laboratoriais (BRITO-GOMES et al., 2018; CARVALHO et al., 2020; GUIMARÃES; BARBOSA; MENEGHINI, 2018). A intensidade do exercício foi baixa (MELO et al., 2018), autosselecionada (JO et al., 2020; WARBURTON et al., 2007), ou com base no nível de dificuldade dos jogos, sem controle ou progressão de intensidade (SANTANA et al., 2016a). Embora estudos anteriores tenham demonstrado que sessões com *exergames* promovem aumento do gasto energético, consumo de oxigênio e FC acima dos níveis de repouso (ÇAKIR-ATABEK; AYGÜN; DOKUMACI, 2020;

PENG; LIN; CROUSE, 2011), a intensidade jogada durante o jogo pode não atingir ou ser sustentado adequadamente dentro do limiar mínimo de atividade moderada (GRAVES et al., 2010; SCHEER et al., 2014). Assim, as adaptações fisiológicas crônicas necessárias para a redução dos valores da PA podem não ocorrer (PESCATELLO et al., 2004). Além disso, o esforço do participante durante os jogos parece ser mediado por seu conhecimento prévio dos jogos (BOSCH et al., 2012), modo de jogo (por exemplo, múltiplos jogadores, individual) (O'DONOVAN et al., 2012), e tipo de jogo (ÇAKIR-ATABEK; AYGÜN; DOKUMACI, 2020). No estudo de Bosch et al. (2012) participantes com conhecimento prévio dos jogos passaram parte do tempo de uma sessão com *exergames* em intensidade leve ($\leq 50\%$ FCmax), o que pode ser insuficiente para gerar adaptações fisiológicas crônicas nas respostas da PA durante todo o programa de treinamento. Esse resultado leva à hipótese de que configurar a intensidade da sessão de treinamento com base na autosseleção, no nível de dificuldade ou nas recompensas do jogo *exergame* pode ser uma estratégia menos eficaz a longo prazo. Nesse sentido, os participantes de programas de treinamento com *exergames* podem optar por intensidades mais confortáveis, familiarizando-se rapidamente com os jogos, aprendendo a realizá-los com o mínimo de esforço físico necessário e adaptando os gestos motores para obter sucesso nas tarefas do jogo.

Como um dos componentes do princípio FITT, a intensidade do exercício é parte essencial da prescrição do programa de treinamento para intervenções bem-sucedidas no manejo da PA. Geralmente, para este fim, intensidade moderada é a recomendação atual de exercício aeróbico, ou seja, 40-60% do VO₂máx. ou FCreserva (11-13 na escala de esforço correspondente) (PESCATELLO et al., 2015). No entanto, intensidades maiores foram testadas com exercícios convencionais (para controle da PA) (PESCATELLO et al., 2015) e nos *exergames* (para condicionamento cardiovascular) (REBSAMEN et al., 2019), e os resultados para PA podem ser mais promissores. Em consonância com isso, uma meta-análise de Cornelissen et al. (2013) mostrou que exercícios aeróbicos convencionais leves (<40% FC reserva ou <50% FCmax) têm pouco ou nenhum efeito sobre a PA quando comparados a exercícios de intensidade moderada ou alta exercícios. Essa observação reforça o raciocínio de que estudos com *exergames* devem controlar e manipular melhor as variáveis de treinamento, principalmente o componente FITT de intensidade. Além de relatar a intensidade prescrita do programa de treinamento com *exergames*, também é fundamental apontar a real adesão do participante à intensidade do exercício prescrita ao longo do programa para garantir a eficácia da intervenção (REBSAMEN et al., 2019).

Apenas seis estudos de intervenção laboratorial nesta revisão relataram o nível de supervisão das sessões de exercícios (BOCK et al., 2019; CARVALHO et al., 2020; MELO et al., 2018; SANTANA et al., 2016a; TOLLÁR et al., 2019; WARBURTON et al., 2007) e a adesão ao protocolo também foi descrita por alguns estudos (BOCK et al., 2019; GUIMARÃES; BARBOSA; MENEGHINI, 2018; JO et al., 2020; WARBURTON et al., 2007). Na comparação de subgrupos da presente metanálise, as intervenções supervisionadas mostraram uma redução na PAD em comparação com as intervenções não supervisionadas. Programas de treinamento com exercícios convencionais bem estruturados e supervisionados apresentaram maiores resultados na PA. A metanálise anterior mostrou que intervenções com exercícios aeróbicos convencionais promoveram redução de 3,84/2,58 mmHg na PAS/PAD de adultos; por outro lado, os resultados foram ainda mais expressivos quando considerados apenas estudos com intervenções supervisionadas (-4,13/-2,68 mmHg) (WHELTON et al., 2002). Estudos com intervenção por meio de exercícios convencionais mostraram que programas de treinamento podem, quando supervisionados por profissional com experiência em saúde e condicionamento físico, melhorar a adesão aos programas de exercícios (GARBER et al., 2011), o que reflete em melhores resultados no manejo da PA (WHELTON et al., 2002). É importante destacar que estudos de intervenção domiciliar com programas de treinamento baseados em *exergames* têm o propósito de criar uma situação de ambiente de vida real visando maior autonomia ao participante na prática de exercícios mediados por videogames. No entanto, esse tipo de programa pode não ser capaz de promover adesão aceitável ao protocolo de treinamento, refletindo a ausência de resultados positivos na PA entre os programas com *exergames* incluídos nesta revisão.

De maneira geral, os estudos incluídos nesta revisão apresentaram risco moderado de viés, principalmente falhando no cumprimento de itens de validade interna e externa, cegamento dos avaliadores, método de mensuração da PA e poder amostral. Esses vieses levaram à redução da evidência (1 ponto) devido ao risco de viés entre os estudos (consulte o resumo dos achados na Tabela 6 para a comparação principal). Cinco estudos não relataram a realização de cálculo de poder de tamanho amostral (BRITO-GOMES et al., 2018; JO et al., 2020; MELO et al., 2018; SANTANA et al., 2016a; WARBURTON et al., 2007), incluindo estudos com o objetivo principal de avaliação da PA (BRITO-GOMES et al., 2018; WARBURTON et al., 2007). Falhar em apresentar vários critérios metodológicos não parece exclusividade dos estudos com *exergames* que avaliaram a PA. Conforme demonstrado em metanálises prévias (CORNELISSEN; BUYS; SMART, 2013; CORNELISSEN; FAGARD, 2005; CORNELISSEN; SMART, 2013), estudos de programas de exercícios convencionais

para PA também não explicaram adequadamente o cegamento das avaliações (CORNELISSEN; FAGARD, 2005; CORNELISSEN; SMART, 2013), a posição e aparelho de avaliação da PA (CORNELISSEN; FAGARD, 2005) e a ocultação da alocação tanto para os participantes (CORNELISSEN; BUYS; SMART, 2013; CORNELISSEN; SMART, 2013) quanto para os avaliadores de PA (CORNELISSEN; FAGARD, 2005; CORNELISSEN; SMART, 2013). Vieses associados às características específicas em estudos controlados revelaram estimativas de efeitos exagerados e favoráveis à intervenção (SAVOVIĆ et al., 2012). Para abordar esse assunto, foi incorporado o risco de viés na presente metanálise. Apesar de não apresentar significância estatística, a análise de sensibilidade removendo estudos avaliados com baixo risco global de viés revelou tendência a superestimar os efeitos dos *exergames*.

Metade dos estudos desta revisão não relatou o tamanho da amostra pré-especificado (BRITO-GOMES et al., 2018; JO et al., 2020; MELO et al., 2018; SANTANA et al., 2016a; WARBURTON et al., 2007), incluindo estudos com PA como desfecho primário (BRITO-GOMES et al., 2018; WARBURTON et al., 2007). Coincidentemente, esses foram os estudos com menor número de participantes randomizados nos grupos (BRITO-GOMES et al., 2018; WARBURTON et al., 2007). Esse problema levou à redução da evidência (1 ponto) devido ao risco de imprecisão entre os estudos (consulte o resumo dos achados na Tabela 6 para a comparação principal). As etapas de um estudo de intervenção, incluindo o cálculo do poder do estudo, giram em torno de suas questões de pesquisa e seus principais resultados (primários e secundários) (HECKSTEDEN et al., 2018). Assim, o cálculo do poder amostral a priori garante o equilíbrio entre as considerações éticas, clínicas e estatísticas de um estudo (FARROKHYAR et al., 2013). Estudos de intervenção, incluindo estudos de exercícios (HECKSTEDEN et al., 2018), precisam incluir o número ideal de participantes, para serem grandes o suficiente (ter poder estatístico), para identificar a diferença mínima clinicamente importante como estatisticamente significativa (FARROKHYAR et al., 2013). Portanto, é provável que os estudos com *exergames* sem poder de estudo tenham afetado a estimativa do efeito combinado da metanálise.

Estudos sem poder têm maior chance de não detectar uma diferença clinicamente importante quando, de fato, ela existe (erro tipo II) (FARROKHYAR et al., 2013). Em estudos com desfechos contínuos, como a PA, os elementos para cálculo do tamanho da amostra incluem: (i) a estimativa do desfecho em cada grupo (diferença clinicamente importante - baseada no(s) desfecho(s) principal(is)); (ii) o nível de erro tipo I (α); (iii) o poder estatístico necessário (nível de erro tipo II); e (iv) desvios padrão das medidas (CAMPBELL; JULIOUS;

ALTMAN, 1995). Outros componentes são necessários para desenhos de estudo de não inferioridade e equivalência (FLIGHT; JULIOUS, 2016), incluem estudos de exercícios (HECKSTEDEN et al., 2018). Além disso, a definição da PA como desfecho primário em estudos de exercício pode influenciar o efeito da estimativa (WHELTON et al., 2002). A ausência de determinados aspectos metodológicos pode impactar na reprodutibilidade e interpretação dos resultados. Como os resultados desta revisão são baseados em estudos anteriores, estudos futuros devem utilizar o CONSORT Checklist (SCHULZ et al., 2010) antes da publicação ou durante o desenvolvimento do estudo (CHAN et al., 2013b).

Embora os resultados da metanálise principal, desta revisão, não tenham mostrado efeito de redução dos *exergames* sobre a PA de adultos, vale destacar alguns outros resultados em estudos individuais. Alguns estudos demonstraram que intervenções com *exergames* foram capazes de reduzir a FC em repouso (BRITO-GOMES et al., 2018; MELO et al., 2018; SANTANA et al., 2016a) e durante o exercício, com algum aumento do VO₂máx (WARBURTON et al., 2007). Outros estudos mostraram mudanças positivas após programas de treinamento com *exergames* em indicadores de composição corporal como peso corporal e IMC (KEMPF; MARTIN, 2013; TRIPETTE et al., 2014), massa gorda total (BOCK et al., 2019; TRIPETTE et al., 2014) e percentual total (BOCK et al., 2019; MELO et al., 2018; TRIPETTE et al., 2014), e circunferências do tronco (BOCK et al., 2019), cintura e quadril (TRIPETTE et al., 2014). Os valores de colesterol de lipoproteína de baixa densidade (BOCK et al., 2019) e hemoglobina glicada (BOCK et al., 2019; KEMPF; MARTIN, 2013) também diminuíram após as intervenções. Dada a estreita relação de vários desses resultados com a redução dos valores da PA de adultos (CORNELISSEN; FAGARD, 2005) e que as intervenções dos estudos incluídos não ultrapassaram 12 semanas, estudos futuros com *exergames* devem investigar os efeitos de intervenções de longo prazo envolvendo este tipo de exercício. Além disso, nenhum dos estudos primários nesta revisão incluiu medidas de saúde cardiovascular além da FC. A investigação de diferentes desfechos, como rigidez arterial (ASHOR et al., 2014), função endotelial (PEDRALLI et al., 2018), e mecanismos hemodinâmicos (CORNELISSEN; FAGARD, 2005), podem contribuir para o entendimento dos efeitos dos *exergames* sobre a saúde cardiovascular em adultos.

Do ponto de vista prático, esta revisão fornece informações preliminares sobre os efeitos de intervenções com *exergames* na PA de adultos, que devem ser examinadas nos próximos estudos. Estudos futuros com *exergame* devem investigar o impacto dos diferentes tipos de jogos e plataformas e testar modos de jogo (simples ou em pares). Também é necessário supervisionar a intervenção com *exergames* em ambiente laboratorial, bem como controlar

adequadamente a intensidade do treino. Como esta revisão incluiu estudos realizados por no máximo 12 semanas, estudos futuros devem investigar os efeitos de intervenções de longo prazo sobre a PA, uma vez que os efeitos sobre a PA podem variar de acordo com a duração do programa de treinamento (CORNELISSEN; SMART, 2013). Além disso, estudos futuros devem considerar a inclusão exclusiva de participantes em cada uma das diferentes categorias de PA (normal, elevada ou hipertensão) (WHELTON et al., 2018). O protocolo de avaliação e o método de medida da PA, adesão ao programa, controle de intensidade da sessão, eventos adversos, além de alocação de cegamento e avaliadores também devem ser considerados em futuros ensaios com *exergames* (HOFFMANN et al., 2014).

Limitações potenciais nesta revisão sistemática com metanálise precisam ser consideradas. Primeiramente, esta revisão incluiu estudos em que os participantes da amostra poderiam ser saudáveis ou não. Nesse sentido, uma parcela menor dos estudos incluiu participantes com condições de saúde específicas, o que pode afetar o julgamento dos resultados. Dada a quantidade limitada de informações disponíveis a esse respeito, não foram realizadas análises de sensibilidade para melhor explorar o estado de saúde dos participantes em relação aos resultados da PA. Em segundo lugar, ocorreram pequenas variações entre os componentes FITT das intervenções com *exergames*, bem como acontece nas metanálises de exercícios físicos convencionais (CORNELISSEN; FAGARD, 2005; MACDONALD et al., 2016; PESCATELLO et al., 2015). Na tentativa de lidar com isso, realizamos análises de sensibilidade e de subgrupo (por exemplo, plataforma do jogo e duração da intervenção e nível de supervisão).

5.1.2 Síntese de evidências da taxa de dropout em intervenções com *exergames* para pressão arterial de adultos (Estudo 2)

Esta revisão sistemática com metanálise (estudo 2) investigou a taxa de *dropouts* e possíveis preditores em ECR com *exergames* que avaliaram a PA em adultos e idosos. Até onde se sabe, a presente metanálise é a primeira a investigar a taxa de dropout e possíveis preditores em ECR com *exergames*. Os resultados mostram que a prevalência geral de dropout nesses estudos com *exergames* foi relativamente baixa em 21%, ajustando-se para 22% ao aplicar o método de análise *trim and fill*. Os dados também não mostram diferenças estatísticas entre o estado de saúde dos participantes recrutados e a classificação basal da PA. Em relação ao protocolo de intervenção, contexto, console de *exergames*, nível de supervisão e provedor da intervenção não mostraram significância na alteração da taxa de dropout. Os resultados também

não mostram subgrupos específicos relacionados ao sexo, idade e duração da intervenção capazes de prever maior taxa de dropout. Finalmente, a metanálise comparativa mostrou que a taxa de dropout nos grupos com *exergames* é semelhante em comparação aos controles (ativos ou não ativos).

Os resultados reforçam a ideia de que as intervenções com *exergame* são viáveis, bem aceitas e toleradas por pessoas com ou sem hipertensão arterial. Baseia-se no fato de que o exercício físico estruturado, que inclui os *exergames* (BRITO-GOMES et al., 2018; WARBURTON et al., 2007), é um importante aliado no manejo da PA (WHELTON et al., 2018) e que o dropout pode ser responsável por causar problemas metodológicos em estudos experimentais (NUNAN; ARONSON; BANKHEAD, 2018). Os resultados também fornecem informações importantes para orientar a pesquisa e a prática com *exergames*. A taxa de *dropout* geral encontrada neste estudo não difere da taxa de *dropout* encontrada em metanálise de estudos de intervenção com exercício para densidade mineral óssea em adultos (21%) (KELLEY; KELLEY, 2013) ou exercício para pessoas com ansiedade e transtorno relacionado ao estresse (22%, taxa aparada e preenchida) (VANCAMPFORT et al., 2021). Ainda assim, a taxa de *dropout* da presente metanálise é menor do que a observada em estudos de intervenção com exercício físico convencional para pessoas vivendo com HIV (29%, taxa aparada e preenchida) (VANCAMPFORT et al., 2017) ou esquizofrenia (27%, taxa aparada e preenchida) (VANCAMPFORT et al., 2016). Por outro lado, a taxa de *dropout* desta metanálise é ligeiramente superior à taxa encontrada em uma metanálise recente entre pessoas sedentárias/não treinadas praticantes de treinamento intervalado de alta intensidade (18%, taxa aparada e preenchida) (RELJIC et al., 2019) ou para pessoas com depressão (18%, taxa aparada e preenchida) (STUBBS et al., 2016). A literatura sobre *dropout* em estudos de intervenção com exercícios físicos convencionais varia de acordo com a população de estudo e mostra que a taxa geral de *dropout* variou de 18% a 29%, não diferindo substancialmente de achados deste estudo.

Os resultados não mostraram diferenças significativas na prevalência de desistências entre os subgrupos. Assim como verificado em metanálises prévias com exercício físico convencional (RELJIC et al., 2019; STUBBS et al., 2016; VANCAMPFORT et al., 2016, 2021), não foram observadas evidências de que o sexo possa moderar as desistências em estudos com *exergames*. A idade dos participantes não foi moderadora da taxa de dropout entre os estudos incluídos na atual metanálise. A idade também não foi um moderador da taxa de dropout em uma metanálise recente envolvendo exercícios intervalados de alta intensidade em praticantes de exercícios adultos (RELJIC et al., 2019). Em metanálises com exercício físico

convencional envolvendo saúde mental (STUBBS et al., 2016; VANCAMPFORT et al., 2016, 2021) e resultados de saúde imunológicos (VANCAMPFORT et al., 2017), a idade dos participantes não foi um fator significativo. preditor da taxa de dropout.

O resultado desta metanálise tem implicações importantes. Em todo o mundo, vários países estão passando por um processo de envelhecimento populacional, o que faz com que esforços preventivos precoces e toleráveis, como rotinas de exercícios mediados por *exergames*, sejam importantes aliados na prevenção de doenças e manutenção da saúde cardiovascular das pessoas (WHELTON et al., 2018). Isso é particularmente importante para o manejo da PA, pois a hipertensão está relacionada ao avanço da idade (ALGHATRIF et al., 2013). Assim, o conjunto de dados do presente estudo mostra que as intervenções com *exergames* são bem aceitas e toleradas pelos idosos, não sendo a idade um fator influente para que as pessoas abandonem essas intervenções.

A análise de metarregressão mostrou que a duração da intervenção em semanas não foi um preditor da taxa de dropout entre os estudos incluídos. Alguns autores defendem que a duração da intervenção pode ser um fator que influencia a retenção dos participantes (taxa de dropout) em estudos com exercícios físicos convencionais. Argumenta-se que estudos de curta duração podem apresentar taxas de evasão mais baixas do que estudos de longa duração (LINKE; GALLO; NORMAN, 2011). Entretanto, essas argumentações são baseadas apenas em “contagem de votos” – procedimento criticado (MCKENZIE; BRENNAN, 2022) e adotado em revisões sistemáticas que implica na contagem simples dos estudos com efeitos negativos, nulos e positivos. Mais do que “contagem de votos”, métodos robustos para avaliar preditores metodológicos de estudos, como metarregressões, podem esclarecer essa questão. Assim como na presente metanálise, metarregressões anteriores também não conseguiram identificar a significância da duração da intervenção (semanas) como preditor da taxa de dropout em estudos de exercício convencional. A duração da intervenção não foi um preditor de dropout em estudos de treinamento intervalado de alta intensidade envolvendo indivíduos sedentários (RELJIC et al., 2019), exercício aeróbico, treinamento de força ou exercício misto para pessoas com depressão (STUBBS et al., 2016) ou exercícios para pessoas com ansiedade e transtornos relacionados ao estresse (VANCAMPFORT et al., 2021). Assim, até o momento, o conjunto de dados disponível na literatura sobre exercícios físicos convencionais e *exergames* não suporta a suposição de que a duração da intervenção seja um preditor de maior prevalência de dropout. Por outro lado, este não é um resultado definitivo, tendo em vista que em nossa metanálise, assim como em estudos com exercícios físicos convencionais, as intervenções foram realizadas por uma média de 12 semanas (RELJIC et al., 2019; STUBBS et al., 2016; VANCAMPFORT

et al., 2021). Assim, embora os resultados do presente estudo sugiram que a duração da intervenção não seja um preditor de desistências em estudos com *exergames*, essa questão requer mais pesquisas, especificamente investigações de maior duração da intervenção.

A metanálise atual não revelou subgrupos específicos relacionados ao contexto e nível de supervisão que requeiram atenção especial para reduzir a taxa de dropout em intervenções com *exergames*. Embora ligeiramente mais baixas, as taxas de dropout em estudos laboratoriais e supervisionados não diferiram dos estudos domiciliares e não supervisionados, respectivamente. Estudos de intervenção realizados em laboratório são, muitas vezes, uma escolha de pesquisa para entender, com precisão, os efeitos de dois (ou mais) tratamentos alternativos, administrados em condições ideais para estabelecer uma base científica rigorosa para cada intervenção terapêutica (SCHWARTZ; LELLOUCH, 1967). Como outra característica desses estudos mais explicativos, os pesquisadores adotam algum nível de supervisão para aumentar o nível de atenção dispensado ao participante da pesquisa e garantir que o protocolo de treinamento seja seguido com a maior precisão possível (SALLIS; OWEN; FOTHERINGHAM, 2000; SCHWARTZ; LELLOUCH, 1967). Essas características podem exercer algum grau de influência na adesão dos participantes ao programa de exercícios (PICORELLI et al., 2014) e na taxa de desistências em intervenções com exercícios convencionais para algumas subpopulações com morbidades mentais específicas (VANCAMPFORT et al., 2016, 2021), mas não em algumas outras (STUBBS et al., 2016). Assim como em metanálises anteriores com exercícios físicos convencionais (STUBBS et al., 2016), este estudo mostrou que o contexto e a supervisão da intervenção não foram significativos para prever uma menor taxa de desistência entre os estudos com *exergames*. Uma possível explicação para esses resultados pode ser o fato de que os estudos adicionados na presente metanálise incluíram participantes saudáveis, sem complicações de saúde mental, não necessitando de maior atenção via supervisão ao longo do tempo de intervenção com *exergames*, ao contrário do que meta-análises argumentam como um fator influente para uma maior taxa de dropout nas intervenções com exercícios físicos convencionais (VANCAMPFORT et al., 2016, 2021). É importante mencionar que poucos estudos domiciliares foram incluídos na presente metanálise. Poucos estudos forneceram informações suficientes sobre as características da supervisão da intervenção, especialmente sobre a qualificação do supervisor.

Algumas limitações devem ser consideradas na interpretação dos resultados deste estudo, que de certa forma também refletem limitações nos estudos primários adicionados. Em primeiro lugar, alguns importantes moderadores potenciais, como o status da PA no

recrutamento (por exemplo, normotenso, pré-hipertenso, hipertenso) e variáveis socioeconômicas (por exemplo, etnia, nível educacional) foram pouco ou não foram relatados pelos estudos. Os efeitos do exercício na PA podem variar de acordo com alguns desses moderadores (CORNELISSEN; SMART, 2013); o que torna importante identificar antecipadamente quais subgrupos de PA (por exemplo, normotensos vs. hipertensos) podem prever a taxa de dropout. Além disso, alguns moderadores testados limitaram-se a pequeno número de estudos, o que não é ideal para detectar efeitos em metanálises. Em segundo lugar, poucos estudos incluídos forneceram motivos específicos para o dropout e, quando os motivos foram relatados em todos os estudos, o braço de intervenção não foi especificado. Isso torna impossível concluir sobre o motivo das pessoas não participarem de intervenções com *exergame*. Além disso, eventos adversos raramente foram relatados. Sabe-se que o relato insuficiente sobre os dropouts e eventos adversos não é exclusividade dos estudos com *exergames*, mas existem maneiras de melhorar o relato de estudos com *exergames* (IOANNIDIS et al., 2004; SMART et al., 2015). Seria pertinente que estudos futuros relatassem informações detalhadas sobre características específicas de concluintes e desistentes do estudo, incluindo eventos adversos (IOANNIDIS et al., 2004; SMART et al., 2015). Terceiro, algum viés de publicação foi identificado, mas realizamos análises *trim and fill* para ajustar os resultados. Quarto, os artigos incluídos na atual revisão realizaram intervenções com duração de até 12 semanas e todos tiveram frequência de treinamento de três vezes por semana. Assim, não foi possível testar se intervenções com maior duração e diferentes frequências semanais de treinamento podem moderar a taxa de dropout em estudos com *exergames*. Desse modo, estudos futuros de intervenções com *exergames* de maior duração e frequência semanal para PA em adultos e idosos são necessários para responder a essas questões. Quinto, a maioria dos estudos incluídos foi realizada em ambientes laboratoriais, de maior controle pelos pesquisadores, considerados ideais. Assim, estudos domiciliares com *exergames* são necessários para melhor explorar o impacto do ambiente de entrega da intervenção na taxa de dropout.

5.1.3 Efeitos dos *exergames* e treinamento contra resistência em parâmetros hemodinâmicos em adultos (Estudo 3)

O estudo 3 investigou os efeitos de um programa com *exergames* em desfechos hemodinâmicos comparados ao TCR. Os resultados mostraram efeitos médios a grande do exercício em alguns dos desfechos hemodinâmicos avaliados. As comparações intra-grupo

mostraram reduções na PAS e na RVP no grupo *exergame*. Entretanto, o programa de intervenção baseado em *exergame* não mostrou superioridade ao programa de TCR.

No presente estudo, 13 semanas de treinamento com *exergames* mostrou efeito significativo na redução dos valores da PAS de repouso. Os resultados de estudos prévios foram divergentes. Warburton et al. (2007) identificaram redução significativa dos valores de PAS em homens adultos jovens após seis semanas de treinamento (3 dias/semana, 30 min/dia) com *exergames* no GameBike® Sony Playstation 2®. O estudo de Santana et al. (2016a) mostrou redução significativa nos valores de PAS em idosos de 60 a 80 anos após oito semanas de treinamento (3 dias/semana, 30 min/dia) usando a plataforma de jogos Wii. Contudo, nenhum efeito na PAS foi identificado após seis semanas de treinamento com Xbox 360® Kinect™ (3 dias/semana, 30 min/dia) em adultos jovens (BRITO-GOMES et al., 2018) e após 12 semanas de treinamento (40 min/dia) em mulheres idosas (JO et al., 2020). A inconsistência entre os estudos pode ser devido às características distintas da intervenção (tempo e tipo de jogo/plataforma) e dos sujeitos participantes em cada estudo.

A redução da PAS por meio do programa de exercício físico converge com o que foi identificado por diversos estudos, revisados e apresentados no relatório do *American College of Cardiology/American Heart Association* (WHELTON et al., 2018). A redução de aproximadamente 10 mmHg na PAS em decorrência da prática de 13 semanas de treinamento com *exergames* tem impacto na perspectiva da saúde. Por exemplo, cada redução de 10 mmHg na PAS está significativamente relacionada com redução do risco para eventos cardiovasculares maiores em 20%, doença cardíaca coronária em 17%, acidente vascular cerebral em 27% e insuficiência cardíaca em 28%. Adicionalmente, a redução desse valor da PAS mostrou redução de 13% na mortalidade por todas as causas (ETTEHAD et al., 2016).

As análises principais do presente estudo mostraram que 13 semanas de treinamento com *exergame* produziu efeito significativo de redução da RVP. Este é o primeiro estudo a avaliar efeito crônico do treinamento com *exergame* na RVP. Em um estudo de sessão única de 25 minutos com *exergame*, Kircher et al. (2022) mostraram que o ExerCube promoveu efeito agudo de redução na RVP. O envelhecimento está relacionado à hipertrofia e rigidez arterial e consequentemente produz aumento moderado na RVP com a idade (FERRARI; RADAELLI; CENTOLA, 2003). Além disso, o exercício físico é uma importante estratégia não farmacológica para atenuar o efeito da idade na RVP, como apontado na metanálise conduzida por Cornelissen e Fagard (2005). A metanálise de Cornelissen e Fagard (2005) mostrou que programas de treinamento com exercícios físicos têm potencial para reduzir a RVP em 7%; valor inferior aos resultados do presente estudo que apontaram redução superior (16%) para um

programa de treinamento com *exergames*. Apesar desse importante resultado, não se pode confirmar a superioridade do programa com *exergames* sobre o TCR.

Os resultados mostraram que houve diferença significativa entre o grupo TCR e *exergame* na avaliação da escala de PSE. Como consequência, presume-se que a intensidade de treinamento percebida pelos participantes do grupo *exergame* foi inferior à do grupo TCR. Em contrapartida, os valores da escala de afetividade foram semelhantes entre os grupos, embora *exergame* tenha apresentado média absoluta de afetividade ligeiramente superior. É importante notar que embora os praticantes do grupo *exergame* tenham percebido a carga média de treinamento inferior comparado ao grupo TCR, o comportamento da PSE seguiu o mesmo padrão para ambos os grupos ao longo do tempo, ou seja, valores médios semanais sofreram elevação ao longo do tempo – isso leva a hipotetizar que a progressão de treinamento com *exergames* baseada na complexidade dos jogos de acordo com o desempenho do praticante pode ser uma estratégia válida. Além disso, apesar de se exercitarem com esforço médio abaixo de TCR ao longo da intervenção, o presente estudo mostrou que houve importantes reduções de valores de parâmetros cardiovasculares no grupo *exergame*. A percepção de esforço inferior nos *exergames* identificada no presente estudo pode estar relacionada à sua característica intrínseca de divertimento e prazer (MELLECKER; LYONS; BARANOWSKI, 2013) e da atmosfera imersiva criada pelo jogo (WARBURTON et al., 2007). Tomadas em conjunto, essas características auxiliam na distração do praticante para as informações fisiológicas nocivas no exercício (GLEN et al., 2017), reduzindo sua atenção para essas informações e também a percepção do esforço realizado (LIND; WELCH; EKKEKAKIS, 2009). Cabe destacar ainda que, para ambos os grupos, os valores médios da escala de afetividade foram próximos ao valor superior da escala (+ 5 pontos), apesar de o estudo não ter apresentado alta adesão ao treinamento e considerável número de desistências. Estudos futuros devem reconhecer e aplicar as estratégias para aprimorar a adesão e manutenção do exercício pelos adultos mais velho (ROOM et al., 2017), na tentativa de elevar a participação de longo prazo.

Este estudo possui limitações e pontos fortes. Ao longo da intervenção o estudo apresentou um alto número de desistências, o que é passível de alterar a acurácia dos resultados. Entretanto, foram realizadas análises principais do estudo pelo princípio de ITT, utilizando de técnica adequada para imputação dos dados. Isso conservou o tamanho amostral e o poder estatístico dos testes usados, fornecendo assim uma estimativa imparcial do efeito das intervenções. Foram recrutadas e incluídas pessoas com e sem hipertensão arterial foram recrutadas e incluídas neste estudo e isso pode influenciar nas estimativas de efeitos das variáveis estudadas. No entanto, foi adotada randomização estratificada considerando a

presença/ausência de hipertensão para garantir equilíbrio na distribuição dos participantes entre os grupos da intervenção. Além disso, a heterogeneidade da amostra confere ao estudo maior validade externa. Inicialmente, a duração da intervenção era prevista para 16 semanas. Assim, os resultados podem ter sido afetados pela interrupção antecipada do estudo (13 semanas), uma vez que isso pode ter comprometido o avanço dos programas de treinamento e exercido impacto nos resultados. No presente estudo, a progressão de treinamento seguiu conforme o nível de complexidade oferecido pelos jogos de *exergames*, considerando o desempenho do praticante e ajustados a cada sessão. Apesar de aparentemente essa estratégia funcionar para controle de progressão de carga de treinamento com *exergames*, estudos futuros devem explorar melhor essa questão adotando, por exemplo, zonas alvo da FC ao longo do treinamento. Dado os tipos de eventos adversos que foram relatados no grupo *exergame*, maior atenção deve ser dada à área de jogo, sobretudo quanto ao tipo de material do piso. Nesse sentido, alerta-se para não jogar *exergame* descalço sobre um tapete de EVA.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

Esta tese objetivou: a) sintetizar os efeitos de intervenções com *exergames* na PA de repouso em adultos; b) sintetizar a prevalência e preditores de *dropouts* em intervenções com *exergames* que avaliaram PA de repouso em adultos e; c) analisar os efeitos de duas intervenções com exercício físico em parâmetros hemodinâmicos de adultos. A síntese de evidências mostrou que, no geral, as intervenções com *exergames* não foram superiores às intervenções controles, quer sejam elas intervenções com grupos controles inativos ou ativos (comumente compostas por exercícios aeróbicos). Apenas as intervenções supervisionadas mostraram pequeno efeito de redução da PAD. Assim, a primeira hipótese alternativa (H1) formulada nesta tese, a saber “Verificar se as intervenções com *exergames* promovem maiores reduções nos valores de PA de repouso em adultos, quando comparadas ao(s) grupo(s) controle(s).” não foi totalmente confirmada. A prevalência de dropouts em intervenções com *exergames* para PA pode ser considerada baixa. Análises de subgrupos e metarregressões também não revelaram potenciais preditores de dropout relacionados a características metodológicas ou dos participantes. Desse modo, a segunda hipótese alternativa (H2) formulada nesta tese, a saber “Verificar se a prevalência global de *dropouts* no grupo *exergames* será inferior à do(s) grupo(s) controle(s).” não foi confirmada. O programa de treinamento baseado em *exergames* mostrou efeitos benéficos, após 13 semanas de intervenção. Os participantes desse grupo apresentaram redução nos valores de PAS e RVP de repouso. Entretanto, o programa com *exergames* não se mostrou superior ao TCR em qualquer dos parâmetros hemodinâmicos investigados. Considerando isso, a terceira hipótese desta tese (H3), a saber “Verificar se treze semanas de intervenção com *exergames* será capaz de promover maior redução dos parâmetros hemodinâmicos de repouso, quando comparado ao treinamento contra resistência, em adultos” não foi totalmente confirmada.

A partir dos resultados desta tese, recomenda-se que em estudos futuros a) sejam adotadas estratégias para motivação e aderências dos participantes aos programas de exercícios físicos propostos, b) sejam desenvolvidos e testados consoles de jogos com maior fidedignidade a importantes componentes da prescrição do exercício físico, sobretudo controle da intensidade, c) sejam realizadas intervenções com durações superiores a 13 semanas, afim de se identificar potencial efeito de longo prazo dos *exergames* sobre parâmetros hemodinâmicos em adultos, d) incluam amostras maiores e homogêneas em relação ao status clínico da PA (normotensos, pré-hipertensos ou hipertensos), e) incluam avaliações de mecanismos fisiológicos, metabólicos e estruturais do sistema cardiovascular de pessoas sem e com hipertensão, f) realizem

intervenções de base domiciliar, g) relatem adequadamente os eventos adversos ocorridos durante as intervenções e h) dispensem maior atenção à área de jogo dos *exergames*, em especial ao tipo de material do piso.

Em síntese, *exergames* são plausíveis e bem aceitos pelos adultos. Considerando a constante evolução tecnológica da sociedade atual, a intervenção com videogames ativos pode vir a se tornar uma ferramenta de trabalho para o Professor e Profissional da Educação Física, afim de promover atividade física para as pessoas.

REFERÊNCIAS

- 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, 2020.
- ALGHATRIF, M. et al. Longitudinal trajectories of arterial stiffness and the role of blood pressure: the Baltimore Longitudinal Study of Aging. **Hypertension (Dallas, Tex.: 1979)**, v. 62, n. 5, p. 934–941, nov. 2013.
- ANDERSON-HANLEY, C. et al. 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**, v. 25, n. 1, p. 73–83, 24 ago. 2016.
- ANDRADE, A.; CORREIA, C. K.; COIMBRA, D. R. The Psychological Effects of Exergames for Children and Adolescents with Obesity: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking**, v. 22, n. 11, p. 724–735, 1 nov. 2019.
- ASHOR, A. W. et al. Effects of Exercise Modalities on Arterial Stiffness and Wave Reflection: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. **PLOS ONE**, v. 9, n. 10, p. e110034, 15 out. 2014.
- AZEVEDO, L. M. et al. Exercício físico e pressão arterial: efeitos, mecanismos, influências e implicações na hipertensão arterial. **Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo**, v. 29, n. 4, p. 415–422, 20 dez. 2019.
- BAJUNIRWE, F. et al. Quality of life and social support among patients receiving antiretroviral therapy in Western Uganda. **AIDS Care**, v. 21, n. 3, p. 271–279, 1 mar. 2009.
- BARROSO, W. K. S. et al. Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial – 2020. **Arq. Bras. Cardiol.**, v. 116, n. 3, p. 516–658, 25 mar. 2021.
- BELL, M. L. et al. Differential dropout and bias in randomised controlled trials: when it matters and when it may not. **The BMJ**, v. 346, 21 jan. 2013.
- BLEAKLEY, C. M. et al. Gaming for Health: A Systematic Review of the Physical and Cognitive Effects of Interactive Computer Games in Older Adults. **Journal of Applied Gerontology**, v. 34, n. 3, p. NP166–NP189, 1 abr. 2015.
- BOCK, B. C. et al. Exercise Videogames, Physical Activity, and Health: Wii Heart Fitness: A Randomized Clinical Trial. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 56, n. 4, p. 501–511, abr. 2019.
- BOND, S. et al. Exergaming and Virtual Reality for Health: Implications for Cardiac Rehabilitation. **Current Problems in Cardiology**, v. 46, n. 3, p. 100472, mar. 2021.
- BOOTH, A. et al. Establishing a Minimum Dataset for Prospective Registration of Systematic Reviews: An International Consultation. **PLOS ONE**, v. 6, n. 11, p. e27319, 16 nov. 2011.
- BORENSTEIN, M. et al. Chapter 40: When Does it Make Sense to Perform a Meta-Analysis? Em: **Introduction to Meta-Analysis**. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd, 2009a. p. 421.

BORENSTEIN, M. et al. Chapter 1: How a Meta-Analysis Works. Em: **Introduction to Meta-Analysis**. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd, 2009b. p. 421.

BORENSTEIN, M. et al. Chapter 41: Reporting the Results of a Meta-Analysis. Em: **Introduction to Meta-Analysis**. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd, 2009c. p. 421.

BORENSTEIN, M. et al. **Introduction to Meta-Analysis**. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd, 2009d.

BORENSTEIN, M. et al. Chapter 16: Identifying and Quantifying Heterogeneity. Em: **Introduction to Meta-Analysis**. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd, 2009e. p. 421.

BORENSTEIN, M. et al. A basic introduction to fixed-effect and random-effects models for meta-analysis. **Research Synthesis Methods**, v. 1, n. 2, p. 97–111, 1 abr. 2010.

BORG, G. A. Psychophysical bases of perceived exertion. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 14, n. 5, p. 377–381, 1982.

BORMAN, G. D.; GRIGG, J. A. Visual and Narrative Interpretation. Em: HARRIS, C.; HEDGES, L. V.; VALENTINE, J. C. (Eds.). . **The Handbook of Research Synthesis and Meta-Analysis**. 2. ed. New York, NY: Russell Sage Foundation, 2009. p. 632.

BOS, W. J. et al. Reconstruction of brachial artery pressure from noninvasive finger pressure measurements. **Circulation**, v. 94, n. 8, p. 1870–1875, 15 out. 1996.

BOSCH, P. R. et al. The Heart Rate Response to Nintendo Wii Boxing in Young Adults. **Cardiopulmonary Physical Therapy Journal**, v. 23, n. 2, p. 13–29, jun. 2012.

BRITO-GOMES, J. L. D. et al. Active videogames promotes cardiovascular benefits in young adults? Randomized controlled trial. **Revista Brasileira de Ciencias do Esporte**, v. 40, n. 1, p. 62–69, 2018.

BUNN, P. DOS S. et al. The chronic effects of muscle-resistance training in arterial pressure of hypertensive older adults: a meta-analysis. **Fisioterapia em Movimento**, v. 32, 25 fev. 2019.

ÇAKIR-ATABEK, H.; AYGÜN, C.; DOKUMACI, B. Active Video Games Versus Traditional Exercises: Energy Expenditure and Blood Lactate Responses. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, v. 91, n. 2, p. 188–196, 2 abr. 2020.

CAMPBELL, M. J.; JULIOUS, S. A.; ALTMAN, D. G. Estimating sample sizes for binary, ordered categorical, and continuous outcomes in two group comparisons. **BMJ: British Medical Journal**, v. 311, n. 7013, p. 1145–1148, 28 out. 1995.

CANDIDO, E.; KURDYAK, P.; ALTER, D. A. Item nonresponse to psychosocial questionnaires was associated with higher mortality after acute myocardial infarction. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 64, n. 2, p. 213–222, 1 fev. 2011.

CARPENTER, J. R.; KENWARD, M. G. **Missing data in randomised controlled trials: a practical guide**. Birmingham: Health Technology Assessment Methodology Programme, 2007.

CARVALHO, M. S. DE et al. Effects of Exergames in Women with Fibromyalgia: A Randomized Controlled Study. **Games for Health Journal**, v. 9, n. 5, p. 358–367, 1 out. 2020.

CENTRE FOR REVIEWS AND DISSEMINATION (ED.). Core principles and methods for conducting a systematic review of health interventions. Em: **CRD's guidance for undertaking reviews in healthcare**. Systematic reviews. 3. ed ed. York: York Publ. Services, 2009a. p. 281.

CENTRE FOR REVIEWS AND DISSEMINATION (ED.). **CRD's guidance for undertaking reviews in health care**. 3. ed ed. York: York Publishing Services Ltd, 2009b.

CHALMERS, I.; HEDGES, L. V.; COOPER, H. A Brief History of Research Synthesis. **Evaluation & the Health Professions**, v. 25, n. 1, p. 12–37, 1 mar. 2002.

CHAN, A.-W. et al. SPIRIT 2013 explanation and elaboration: guidance for protocols of clinical trials. **BMJ**, v. 346, p. e7586, 9 jan. 2013a.

CHAN, A.-W. et al. SPIRIT 2013 statement: defining standard protocol items for clinical trials. **Annals of Internal Medicine**, v. 158, n. 3, p. 200–207, 5 fev. 2013b.

CHEOK, G. et al. Is Nintendo Wii an Effective Intervention for Individuals With Stroke? A Systematic Review and Meta-Analysis. **Journal of the American Medical Directors Association**, v. 16, n. 11, p. 923–932, 1 nov. 2015.

COHEN, J. **Statistical power analysis for the behavioral sciences**. 2. ed. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1988.

COHEN, J. A power primer. **Psychological Bulletin**, v. 112, n. 1, p. 155–159, jul. 1992.

COLLADO-MATEO, D. et al. Effect of exergames on musculoskeletal pain: A systematic review and meta-analysis. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 28, n. 3, p. 760–771, 2018.

COMMITTEE ON STRATEGIES FOR RESPONSIBLE SHARING OF CLINICAL TRIAL DATA; BOARD ON HEALTH SCIENCES POLICY; INSTITUTE OF MEDICINE. **Sharing Clinical Trial Data: Maximizing Benefits, Minimizing Risk**. Washington (DC): National Academies Press (US), 2015.

COOK, D. J. Systematic Reviews: Synthesis of Best Evidence for Clinical Decisions. **Annals of Internal Medicine**, v. 126, n. 5, p. 376, 1 mar. 1997.

COOPER, C. et al. Defining the process to literature searching in systematic reviews: a literature review of guidance and supporting studies. **BMC Medical Research Methodology**, v. 18, 14 ago. 2018.

CORNELISSEN, V. A.; BUYS, R.; SMART, N. A. Endurance exercise beneficially affects ambulatory blood pressure: a systematic review and meta-analysis. **Journal of Hypertension**, v. 31, n. 4, p. 639–648, abr. 2013.

CORNELISSEN, V. A.; FAGARD, R. Effects of Endurance Training on Blood Pressure, Blood Pressure–Regulating Mechanisms, and Cardiovascular Risk Factors. **Hypertension**, v. 46, n. 4, p. 667–675, 1 out. 2005.

CORNELISSEN, V. A.; SMART, N. A. Exercise training for blood pressure: a systematic review and meta-analysis. **Journal of the American Heart Association**, v. 2, n. 1, p. 1–9, fev. 2013.

COSTA, H. A. et al. Cardiovascular Response of an Acute Exergame Session in Prepubertal Obese Children. **Games for Health Journal**, v. 6, n. 3, p. 159–164, 1 jun. 2017.

CRAMER, H. et al. A Systematic Review and Meta-Analysis Estimating the Expected Dropout Rates in Randomized Controlled Trials on Yoga Interventions. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2016, p. 1–7, 2016.

DAMEN, N. L. et al. Cardiac patients who completed a longitudinal psychosocial study had a different clinical and psychosocial baseline profile than patients who dropped out prematurely. **European Journal of Preventive Cardiology**, v. 22, n. 2, p. 196–199, fev. 2015.

DAVEY, J. et al. Characteristics of meta-analyses and their component studies in the Cochrane Database of Systematic Reviews: a cross-sectional, descriptive analysis. **BMC Medical Research Methodology**, v. 11, p. 160, 24 nov. 2011.

DE MELO, G. E. L. et al. Effect of virtual reality training on walking distance and physical fitness in individuals with Parkinson's disease. **NeuroRehabilitation**, v. 42, n. 4, p. 473–480, 2018.

DEEKS, J. J.; HIGGINS, J. P. T.; ALTMAN, D. G. Chapter 9: Analysing data and undertaking meta-analyses. Em: HIGGINS, J. P. T. et al. (Eds.). . **Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions**. [s.l.] Version 5.2.0 [updated June 2017]. The Cochrane Collaboration, 2017.

DERSIMONIAN, R.; LAIRD, N. Meta-analysis in clinical trials. **Controlled clinical trials**, v. 7, n. 3, p. 177–188, 1986.

DICKERSIN, K.; BERLIN, J. A. Meta-analysis: state-of-the-science. **Epidemiologic Reviews**, v. 14, n. 1, p. 154–176, 1992.

DICKERSIN, K.; SCHERER, R.; LEFEBVRE, C. Identifying relevant studies for systematic reviews. **BMJ : British Medical Journal**, v. 309, n. 6964, p. 1286–1291, 12 nov. 1994.

DOWNS, S. H.; BLACK, N. The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions. **Journal of epidemiology and community health**, v. 52, n. 6, p. 377–384, 1998.

DUVAL, S.; TWEEDIE, R. Trim and Fill: A Simple Funnel-Plot–Based Method of Testing and Adjusting for Publication Bias in Meta-Analysis. **Biometrics**, v. 56, n. 2, p. 455–463, 1 jun. 2000.

EDWARDS, P. et al. Identification of randomized controlled trials in systematic reviews: accuracy and reliability of screening records. **Statistics in Medicine**, v. 21, n. 11, p. 1635–1640, 15 jun. 2002.

EGGER, M.; SMITH, G. D.; O'ROURKE, K. Rationale, Potentials, and Promise of Systematic Reviews. Em: **Systematic Reviews in Health Care**. [s.l.] Wiley-Blackwell, 2008. p. 1–19.

ETTEHAD, D. et al. Blood pressure lowering for prevention of cardiovascular disease and death: a systematic review and meta-analysis. **The Lancet**, v. 387, n. 10022, p. 957–967, 5 mar. 2016.

FARAH, B. Q. et al. Acute and Chronic Effects of Isometric Handgrip Exercise on Cardiovascular Variables in Hypertensive Patients: A Systematic Review. **Sports**, v. 5, n. 3, p. 55, 1 ago. 2017.

FARROKHYAR, F. et al. Why perform a priori sample size calculation? **Canadian Journal of Surgery**, v. 56, n. 3, p. 207–213, 1 jun. 2013.

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.

FERRARI, A. U.; RADAELLI, A.; CENTOLA, M. Invited Review: Aging and the cardiovascular system. **Journal of Applied Physiology**, v. 95, n. 6, p. 2591–2597, dez. 2003.

FERRIE, J. E. et al. Non-response to baseline, non-response to follow-up and mortality in the Whitehall II cohort. **International Journal of Epidemiology**, v. 38, n. 3, p. 831–837, jun. 2009.

FLEGAL, K. et al. Adherence to yoga and exercise interventions in a 6-month clinical trial. **BMC Complementary and Alternative Medicine**, v. 7, p. 37, 9 nov. 2007.

FLIGHT, L.; JULIOUS, S. A. Practical guide to sample size calculations: non-inferiority and equivalence trials. **Pharmaceutical Statistics**, v. 15, n. 1, p. 80–89, jan. 2016.

FRISANCHO, A. R. New standards of weight and body composition by frame size and height for assessment of nutritional status of adults and the elderly. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 40, n. 4, p. 808–819, out. 1984.

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 & Science in Sports & Exercise**, v. 43, n. 7, p. 1334, jul. 2011.

GARN, A. C. et al. What Are the Benefits of a Commercial Exergaming Platform for College Students? Examining Physical Activity, Enjoyment, and Future Intentions. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 9, n. 2, p. 311–318, 1 fev. 2012.

GEHLING, M.; HERMANN, B.; TRYBA, M. Meta-analysis of dropout rates in randomized controlled clinical trials: opioid analgesia for osteoarthritis pain. **Schmerz (Berlin, Germany)**, v. 25, n. 3, p. 296–305, jun. 2011.

GLASS, G. V. Primary, Secondary, and Meta-Analysis of Research. **Educational Researcher**, v. 5, n. 10, p. 3, nov. 1976.

GLEN, K. et al. Exergaming: Feels good despite working harder. **PLOS ONE**, v. 12, n. 10, p. e0186526, 23 out. 2017.

GRADE WORKING GROUP. Grading quality of evidence and strength of recommendations. **BMJ**, v. 328, n. 7454, p. 1–8, 17 jun. 2004.

GRANT, M. J.; BOOTH, A. A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies. **Health Information and Libraries Journal**, v. 26, n. 2, p. 91–108, jun. 2009.

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, 1 maio 2010.

GUIMARÃES, A. V.; BARBOSA, A. R.; MENEGHINI, V. Active videogame-based physical activity vs. Aerobic exercise and cognitive performance in older adults: A randomized controlled trial. **Journal of Physical Education and Sport**, v. 18, n. 1, p. 203–209, 2018.

GUYATT, G. H. et al. Users' Guides to the Medical Literature: XXV. Evidence-Based Medicine: Principles for Applying the Users' Guides to Patient Care. **JAMA**, v. 284, n. 10, p. 1290–1296, 13 set. 2000.

GUYTON, A. C. Pressão arterial sistêmica e hipertensão. Em: **Fisiologia humana**. 6. ed. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 1988a. p. 563.

GUYTON, A. C. O sistema circulatório. Em: **Fisiologia humana**. 6. ed. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 1988b. p. 563.

HARDY, C. J.; REJESKI, W. J. Not what, but how one feels: The measurement of affect during exercise. **Journal of Sport and Exercise Psychology**, v. 11, n. 3, p. 304–317, 1989.

HECKSTEDEN, A. et al. How to Construct, Conduct and Analyze an Exercise Training Study? **Frontiers in Physiology**, v. 9, p. 1–15, 26 jul. 2018.

HEITMANN, K. A. et al. Intra-arterial blood pressure traits during and after heavy resistance exercise in healthy males. **TRANSLATIONAL SPORTS MEDICINE**, v. 2, n. 6, p. 325–333, 2019.

HIGGINS, J. P. et al. Measuring inconsistency in meta-analyses. **BMJ: British Medical Journal**, v. 327, n. 7414, p. 557, 2003.

HIGGINS, J. P. T. et al. Chapter 16: Special topics in statistics. Em: HIGGINS, J. P. T.; DEEKS, J. J. (Eds.). . **Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions**. [s.l.] Version 5.1.0 [updated March 2011]. The Cochrane Collaboration, 2011.

HIGGINS, J. P. T.; GREEN, S. **Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions**. [s.l.] Version 5.1.0 [updated March 2011]. The Cochrane Collaboration, 2011a.

HIGGINS, J. P. T.; GREEN, S. Chapter 7: Selecting studies and collecting data. Em: HIGGINS, J. P. T.; DEEKS, J. J. (Eds.). . **Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions**. [s.l.] Version 5.1.0 [updated March 2011]. The Cochrane Collaboration, 2011b.

HIGGINS, J. P. T.; THOMPSON, S. G. Quantifying heterogeneity in a meta-analysis. **Statistics in Medicine**, v. 21, n. 11, p. 1539–1558, 15 jun. 2002.

HO, G. J. et al. Development of a Search Strategy for an Evidence Based Retrieval Service. **PLoS ONE**, v. 11, n. 12, 9 dez. 2016.

HOCKING, D. R. et al. Do active video games improve motor function in people with developmental disabilities? A meta-analysis of randomized-controlled trials. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, 30 nov. 2018.

HOFFMANN, T. C. et al. Better reporting of interventions: template for intervention description and replication (TIDieR) checklist and guide. **BMJ**, v. 348, p. g1687, 7 mar. 2014.

HOWES, S. C. et al. Gaming for Health: Systematic Review and Meta-analysis of the Physical and Cognitive Effects of Active Computer Gaming in Older Adults. **Physical Therapy**, v. 97, n. 12, p. 1122–1137, 1 dez. 2017.

INSTITUTE OF MEDICINE (US). **Finding What Works in Health Care: Standards for Systematic Reviews**. Washington (DC): National Academies Press (US), 2011a.

INSTITUTE OF MEDICINE (US). Standards for Initiating a Systematic Review. Em: EDEN, J. et al. (Eds.). . **Finding What Works in Health Care: Standards for Systematic Reviews**. Institute of Medicine (US) Committee on Standards for Systematic Reviews of Comparative Effectiveness Research. Washington (DC): National Academies Press (US), 2011b.

INSTITUTE OF MEDICINE (US). Standards for Finding and Assessing Individual Studies. Em: EDEN, J. et al. (Eds.). . **Finding What Works in Health Care: Standards for Systematic Reviews**. Institute of Medicine (US) Committee on Standards for Systematic Reviews of Comparative Effectiveness Research. Washington (DC): National Academies Press (US), 2011c.

INSTITUTE OF MEDICINE (US). Standards for Synthesizing the Body of Evidence. Em: EDEN, J. et al. (Eds.). . **Finding What Works in Health Care: Standards for Systematic Reviews**. Institute of Medicine (US) Committee on Standards for Systematic Reviews of Comparative Effectiveness Research. Washington (DC): National Academies Press (US), 2011d.

IOANNIDIS, J. P. A. et al. Better Reporting of Harms in Randomized Trials: An Extension of the CONSORT Statement. **Statistical methods**, v. 141, n. 10, p. 13, 16 nov. 2004.

JO, E. et al. Effects of exergaming in postmenopausal women with high cardiovascular risk: A randomized controlled trial. **Clinical Cardiology**, v. 43, n. 4, p. 363–370, abr. 2020.

JOHNSON, B. T.; HUEDO-MEDINA, T. B. **Meta-Analytic Statistical Inferences for Continuous Measure Outcomes as a Function of Effect Size Metric and Other Assumptions**. Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ), abr. 2013. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK140575/>>.

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, 23 fev. 2018.

KELLEY, G. A.; KELLEY, K. S. Dropouts and Compliance in Exercise Interventions Targeting Bone Mineral Density in Adults: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. **Journal of Osteoporosis**, v. 2013, 2013.

- KEMMLER, G. et al. Dropout rates in placebo-controlled and active-control clinical trials of antipsychotic drugs: a meta-analysis. **Archives of General Psychiatry**, v. 62, n. 12, p. 1305–1312, 2005.
- KEMPF, K.; MARTIN, S. Autonomous exercise game use improves metabolic control and quality of life in type 2 diabetes patients - a randomized controlled trial. **BMC Endocrine Disorders**, v. 13, n. 57, p. 1–9, 2013.
- KIRCHER, E. et al. Acute Effects of Heart Rate-Controlled Exergaming on Vascular Function in Young Adults. **Games for Health Journal**, v. 11, n. 1, p. 58–66, 1 fev. 2022.
- KOOIMAN, B. J.; SHEEHAN, D. P. Interacting with the past, present, and future of exergames: At the beginning of a new life cycle of video games? **Society and Leisure**, v. 38, n. 1, p. 55–73, 2 jan. 2015.
- LARSEN, L. H. et al. The Physical Effect of Exergames in Healthy Elderly—A Systematic Review. **Games for Health Journal**, v. 2, n. 4, p. 205–212, ago. 2013.
- LEE, L.-L. et al. Walking for hypertension. **The Cochrane Database of Systematic Reviews**, v. 2, p. CD008823, 24 fev. 2021.
- LEFEBVRE, C.; CLARKE, M. J. Identifying Randomised Trials. Em: **Systematic Reviews in Health Care**. [s.l.] Wiley-Blackwell, 2008. p. 69–86.
- LI, J. et al. Wii or Kinect? A Pilot Study of the Exergame Effects on Older Adults' Physical Fitness and Psychological Perception. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 24, p. 12939, jan. 2021.
- LI, J.; THENG, Y.-L.; FOO, S. Effect of Exergames on Depression: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking**, v. 19, n. 1, p. 34–42, jan. 2016.
- LIGHT, R.; SMITH, P. Accumulating Evidence: Procedures for Resolving Contradictions among Different Research Studies. **Harvard Educational Review**, v. 41, n. 4, p. 429–471, 1 dez. 1971.
- LIND, E.; WELCH, A. S.; EKKEKAKIS, P. Do 'Mind over Muscle' Strategies Work? **Sports Medicine**, v. 39, n. 9, p. 743–764, 1 set. 2009.
- LINKE, S. E.; GALLO, L. C.; NORMAN, G. J. Attrition and Adherence Rates of Sustained vs. Intermittent Exercise Interventions. **Annals of behavioral medicine: a publication of the Society of Behavioral Medicine**, v. 42, n. 2, p. 197–209, out. 2011.
- LITTLE, R. J. A. A Test of Missing Completely at Random for Multivariate Data with Missing Values. **Journal of the American Statistical Association**, v. 83, n. 404, p. 1198–1202, 1988.
- MACDONALD, H. V. et al. Dynamic resistance training as stand-alone antihypertensive lifestyle therapy: a meta-analysis. **Journal of the American Heart Association**, v. 5, n. 10, p. 1–49, 28 set. 2016.
- MALACHIAS, M. et al. 7th Brazilian Guideline of Arterial Hypertension. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 107, n. 3 supl.3, set. 2016a.

- MALACHIAS, M. V. B. et al. 7th Brazilian Guideline of Arterial Hypertension: Chapter 2 - Diagnosis and Classification. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 107, n. 3, p. 7–13, set. 2016b.
- MALONEY, A. E. et al. Can Dance Exergames Boost Physical Activity as a School-Based Intervention? **Games for Health Journal**, v. 1, n. 6, p. 416–421, 2 nov. 2012.
- MALTA, D. C. et al. Prevalence of arterial hypertension according to different diagnostic criteria, National Health Survey. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 21, 29 nov. 2018.
- MARTIN, J. L. R. et al. Meta-analysis of drop-out rates in randomised clinical trials, comparing typical and atypical antipsychotics in the treatment of schizophrenia. **European Psychiatry**, v. 21, n. 1, p. 11–20, jan. 2006.
- MAYO, J. J.; KRAVITZ, L. A Review of the Acute Cardiovascular Responses to Resistance Exercise of Healthy Young and Older Adults. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 13, n. 1, p. 90–96, fev. 1999.
- MCCARTNEY, N. Acute responses to resistance training and safety. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 31, n. 1, p. 31–37, jan. 1999.
- MCILVEEN, S. A.; HAYES, S. G.; KAUFMAN, M. P. Both central command and exercise pressor reflex reset carotid sinus baroreflex. **American Journal of Physiology. Heart and Circulatory Physiology**, v. 280, n. 4, p. H1454-1463, abr. 2001.
- MCKENZIE, J. E.; BRENNAN, S. E. Chapter 12: Synthesizing and presenting findings using other methods. Em: HIGGINS, J. P. et al. (Eds.). . **Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions**. 6.3 (updated February 2022). [s.l.] The Cochrane Collaboration, 2022.
- MELLECKER, R.; LYONS, E. J.; BARANOWSKI, T. Disentangling Fun and Enjoyment in Exergames Using an Expanded Design, Play, Experience Framework: A Narrative Review. **Games for Health Journal**, v. 2, n. 3, p. 142–149, 7 maio 2013.
- MELO, G. E. L. et al. Effect of virtual reality training on walking distance and physical fitness in individuals with Parkinson's disease. **Neurorehabilitation**, v. 42, n. 4, p. 473–480, 2018.
- MENEGHINI, V. et al. Percepção de adultos mais velhos quanto à participação em programa de exercício físico com exergames: estudo qualitativo. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 21, n. 4, p. 1033–1041, abr. 2016.
- MENEGHINI, V. et al. Effects of exergames and resistance training on well-being in older adults: a randomized clinical trial. **Geriatrics, Gerontology and Aging**, v. no prelo, 2020.
- MENEGHINI, V. et al. Effects of Exergaming and Resistance Training on Reaction time and Intraindividual Variability in Older Adults: a Randomized Clinical Trial. **Ageing International**, 17 mar. 2022.
- MILLS, K. T. et al. Global Disparities of Hypertension Prevalence and Control: A Systematic Analysis of Population-based Studies from 90 Countries. **Circulation**, v. 134, n. 6, p. 441–450, 9 ago. 2016.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, SECRETARIA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INSUMOS ESTRATÉGICOS, DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Diretrizes metodológicas: elaboração de revisão sistemática e metanálise de ensaios clínicos randomizados**. 1. ed. Brasília, DF: Editora do Ministério da Saúde, 2012a.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, SECRETARIA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INSUMOS ESTRATÉGICOS, DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA. *Condução da Revisão Sistemática*. Em: **Diretrizes metodológicas: elaboração de revisão sistemática e metanálise de ensaios clínicos randomizados**. Série A: Normas e Manuais Técnicos. 1. ed. Brasília, DF: Editora do Ministério da Saúde, 2012b. p. 92.

MOHER, D. et al. Epidemiology and Reporting Characteristics of Systematic Reviews. **PLoS Medicine**, v. 4, n. 3, p. e78, 27 mar. 2007.

MOHER, D. et al. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 62, n. 10, p. 1006–1012, out. 2009.

MOHER, D. et al. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. **Systematic Reviews**, v. 4, p. 1, 1 jan. 2015.

MOHER, D.; BOOTH, A.; STEWART, L. How to reduce unnecessary duplication: use PROSPERO. **BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology**, v. 121, n. 7, p. 784–786, 1 jun. 2014.

MOHOLDT, T. et al. Exergaming can be an innovative way of enjoyable high-intensity interval training. **BMJ Open Sport & Exercise Medicine**, v. 3, n. 1, p. e000258, jul. 2017.

MOHRMAN, D. E.; HELLER, L. J. Visão geral do sistema cardiovascular. Em: **Fisiologia Cardiovascular**. Lange série fisiologia. 6. ed. São Paulo: McGraw-Hill Interamericana Editores, 2007. p. 265.

MULROW, C. D. The Medical Review Article: State of the Science. **Annals of Internal Medicine**, v. 106, n. 3, p. 485, 1 mar. 1987.

MURA, G. et al. Active exergames to improve cognitive functioning in neurological disabilities: a systematic review and meta-analysis. **European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine**, n. 3, jun. 2018.

NACI, H. et al. How does exercise treatment compare with antihypertensive medications? A network meta-analysis of 391 randomised controlled trials assessing exercise and medication effects on systolic blood pressure. **British Journal of Sports Medicine**, v. 53, n. 14, p. 859–869, jul. 2019.

NAM, S.; DOBROSIELSKI, D. A.; STEWART, K. J. Predictors of exercise intervention dropout in sedentary individuals with type 2 diabetes. **Journal of cardiopulmonary rehabilitation and prevention**, v. 32, n. 6, p. 370–378, nov. 2012.

NELSON, M. E. et al. Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 39, n. 8, p. 1435–1445, ago. 2007.

NUNAN, D.; ARONSON, J.; BANKHEAD, C. Catalogue of bias: attrition bias. **BMJ Evidence-Based Medicine**, v. 23, n. 1, p. 21–22, 1 fev. 2018.

O'DONOVAN, C. et al. Energy expended playing Xbox Kinect™ and Wii™ games: a preliminary study comparing single and multiplayer modes. **Physiotherapy**, v. 98, n. 3, p. 224–229, set. 2012.

OGAWA, E. et al. Physiological responses and enjoyment of Kinect-based exergames in older adults at risk for falls: A feasibility study. **Technology & Health Care**, v. 27, n. 4, p. 353–362, jul. 2019.

OH, Y.; YANG, S. **Defining exergames & exergaming**. Meaningful Play 2010 Conference Proceedings. **Anais...** Em: MEANINGFUL PLAY 2010. East Lansing, MI, USA: 21 out. 2010. Disponível em: <<https://meaningfulplay.msu.edu/proceedings2010/>>

OLIVEIRA, C. R. DE et al. Effects of an exercise program on blood pressure in patients with treated hypertension and chronic Chagas' heart disease. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 45, n. 6, p. 727–731, dez. 2012.

ONG, C. W.; LEE, E. B.; TWOHIG, M. P. A meta-analysis of dropout rates in acceptance and commitment therapy. **Behaviour Research and Therapy**, v. 104, p. 14–33, maio 2018.

OXMAN, A. D.; GUYATT, G. H. Guidelines for reading literature reviews. **CMAJ: Canadian Medical Association Journal**, v. 138, n. 8, p. 697–703, 15 abr. 1988.

PACHECO, T. B. F. et al. Effectiveness of exergames for improving mobility and balance in older adults: a systematic review and meta-analysis. **Systematic Reviews**, v. 9, n. 1, p. 163, 18 jul. 2020.

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, n. no pagination, 2017.

PAGE, M. J. et al. Epidemiology and Reporting Characteristics of Systematic Reviews of Biomedical Research: A Cross-Sectional Study. **PLOS Medicine**, v. 13, n. 5, p. e1002028, 24 maio 2016.

PAGE, M. J. et al. PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. **BMJ**, p. n160, 29 mar. 2021.

PEDDER, H. et al. Data extraction for complex meta-analysis (DECiMAL) guide. **Systematic Reviews**, v. 5, n. 212, p. 1–6, 13 dez. 2016.

PEDRALLI, M. L. et al. Effects of exercise training on endothelial function in individuals with hypertension: a systematic review with meta-analysis. **Journal of the American Society of Hypertension**, v. 12, n. 12, p. e65–e75, dez. 2018.

PEÑA, J.; KIM, E. Increasing exergame physical activity through self and opponent avatar appearance. **Computers in Human Behavior**, v. 41, p. 262–267, 1 dez. 2014.

PENG, W.; LIN, J.-H.; CROUSE, J. Is Playing Exergames Really Exercising? A Meta-Analysis of Energy Expenditure in Active Video Games. **Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking**, v. 14, n. 11, p. 681–688, nov. 2011.

PESCATELLO, L. S. et al. Exercise and Hypertension. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 36, n. 3, p. 533–553, 1 mar. 2004.

PESCATELLO, L. S. et al. Exercise for Hypertension: A Prescription Update Integrating Existing Recommendations with Emerging Research. **Current Hypertension Reports**, v. 17, n. 11, p. 1–10, 2015.

PICORELLI, A. M. A. et al. Adherence to exercise programs for older people is influenced by program characteristics and personal factors: a systematic review. **Journal of Physiotherapy**, v. 60, n. 3, p. 151–156, set. 2014.

POPE, Z.; ZENG, N.; GAO, Z. The effects of active video games on patients' rehabilitative outcomes: A meta-analysis. **Preventive Medicine**, v. 95, p. 38–46, 1 fev. 2017.

RABINOWITZ, J. et al. Dropout Rates in Randomized Clinical Trials of Antipsychotics: A Meta-analysis Comparing First- and Second-Generation Drugs and an Examination of the Role of Trial Design Features. **Schizophrenia Bulletin**, v. 35, n. 4, p. 775–788, 1 jul. 2009.

REBSAMEN, S. et al. Exergame-Driven High-Intensity Interval Training in Untrained Community Dwelling Older Adults: A Formative One Group Quasi- Experimental Feasibility Trial. **Frontiers in Physiology**, v. 10, p. 1–14, 2019.

RELJIC, D. et al. Prevalence and predictors of dropout from high-intensity interval training in sedentary individuals: A meta-analysis. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 29, n. 9, p. 1288–1304, 2019.

RICHARDSON, W. S. et al. The well-built clinical question: a key to evidence-based decisions. **ACP Journal Club**, v. 123, n. 3, p. A12-13, dez. 1995.

RINTALA, A. et al. Effectiveness of technology-based distance physical rehabilitation interventions on physical activity and walking in multiple sclerosis: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **Disability and Rehabilitation**, v. 40, n. 4, p. 373–387, 13 fev. 2018.

ROBERTSON, J. et al. Understanding the Importance of Context: A Qualitative Study of a Location-Based Exergame to Enhance School Childrens Physical Activity. **PLOS ONE**, v. 11, n. 8, p. e0160927, 22 ago. 2016.

ROOM, J. et al. What interventions are used to improve exercise adherence in older people and what behavioural techniques are they based on? A systematic review. **BMJ Open**, v. 7, n. 12, p. e019221, 1 dez. 2017.

ROSS, J. S.; KRUMHOLZ, H. M. Ushering in a new era of open science through data sharing: the wall must come down. **JAMA**, v. 309, n. 13, p. 1355–1356, 3 abr. 2013.

RUIVO, J. A. Exergames and Cardiac Rehabilitation: A Review. **Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention**, v. 34, n. 1, p. 2–20, 2014.

- RYUH, Y. J. et al. Promoting physical activity through exergaming in young adults with intellectual disabilities: a pilot study. **International Journal of Developmental Disabilities**, 2019.
- SACKETT, D. L.; ROSENBERG, W. M. The need for evidence-based medicine. **Journal of the Royal Society of Medicine**, v. 88, n. 11, p. 620–624, nov. 1995.
- SALEM, Y. et al. Effectiveness of a low-cost virtual reality system for children with developmental delay: a preliminary randomised single-blind controlled trial. **Physiotherapy**, Special Issue on Advancing Technology including papers from WCPT. v. 98, n. 3, p. 189–195, 1 set. 2012.
- SALLIS, J. F.; OWEN, N.; FOTHERINGHAM, M. J. Behavioral epidemiology: A systematic framework to classify phases of research on health promotion and disease prevention 1. **Annals of Behavioral Medicine**, v. 22, n. 4, p. 294–298, 1 dez. 2000.
- SANTANA, M. et al. Nintendo wii effects on cardiorespiratory fitness in older adults: A randomized clinical trial. a pilot trial. **Fisioterapia**, v. 38, n. 2, p. 71–77, 2016a.
- SANTANA, M. et al. Efectos de la Nintendo Wii sobre el estado cardiorrespiratorio de adultos mayores: ensayo clínico aleatorizado. Estudio piloto. **Fisioterapia**, v. 38, n. 2, p. 71–77, mar. 2016b.
- SAVOVIĆ, J. et al. Influence of reported study design characteristics on intervention effect estimates from randomised controlled trials: combined analysis of meta-epidemiological studies. **Health Technology Assessment (Winchester, England)**, v. 16, n. 35, p. 1–82, set. 2012.
- SCHAFFER, J. L. **Analysis of incomplete multivariate data**. 1. ed. New York: Chapman and Hall, 1997.
- SCHARDT, C. et al. Utilization of the PICO framework to improve searching PubMed for clinical questions. **BMC Medical Informatics and Decision Making**, v. 7, p. 16, 15 jun. 2007.
- SCHEER, K. S. et al. Wii, Kinect, and Move. Heart Rate, Oxygen Consumption, Energy Expenditure, and Ventilation due to Different Physically Active Video Game Systems in College Students. **International Journal of Exercise Science**, v. 7, n. 1, p. 22–32, 1 jan. 2014.
- SCHULZ, K. F. et al. CONSORT 2010 Statement: Updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 63, n. 8, p. 834–840, ago. 2010.
- SCHUTTE, A. E. et al. Validation of the Finometer device for measurement of blood pressure in black women. **Journal of Human Hypertension**, v. 18, n. 2, p. 79–84, fev. 2004.
- SCHWARTZ, D.; LELLOUCH, J. Explanatory and pragmatic attitudes in therapeutical trials. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 20, n. 8, p. 637–648, 1967.
- SEDGWICK, P. How to read a forest plot in a meta-analysis: **BMJ**, p. h4028, 24 jul. 2015.
- SHAMSEER, L. et al. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015: elaboration and explanation. **BMJ**, v. 349, n. jan02 1, p. g7647–g7647, 2 jan. 2015.

SHEA, B. J. et al. AMSTAR is a reliable and valid measurement tool to assess the methodological quality of systematic reviews. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 62, n. 10, p. 1013–1020, out. 2009.

SHEA, B. J. et al. AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. **BMJ**, v. 358, p. j4008, 21 set. 2017.

SILVA, E. S. DA et al. Classificação da intensidade dos jogos Kinect Sports® em universitários através das variáveis hemodinâmicas e da percepção subjetiva de esforço. **Motricidade**, v. 16, n. 2, p. 225–234, 30 jun. 2020.

SILVA, P. A.; COCHRANE, A.; FARRELL, H. The Effectiveness of Technology-Mediated Dance Interventions and Their Impact on Psychosocial Factors in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Games for Health Journal**, v. 7, n. 6, p. 347–361, dez. 2018.

SILVERTHORN, U. Fisiologia cardiovascular. Em: **Fisiologia humana: uma abordagem integrada**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010a. p. 992.

SILVERTHORN, U. Fluxo Sanguíneo e o controle da pressão sanguínea. Em: **Fisiologia humana: uma abordagem integrada**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010b. p. 992.

SINGH, G. M. et al. The age associations of blood pressure, cholesterol, and glucose: analysis of health examination surveys from international populations. **Circulation**, v. 125, n. 18, p. 2204–2211, 8 maio 2012.

SMART, N. A. et al. Validation of a new tool for the assessment of study quality and reporting in exercise training studies: TESTEX. **International Journal of Evidence-Based Healthcare**, v. 13, n. 1, p. 9–18, mar. 2015.

SOUZA, T. R. DE; BARBOSA, A. R.; MENEGHINI, V. Energy expenditure and total volume of physical activity while playing active Videogames. **Journal of Physical Education and Sport**, v. 18, n. 4, p. 2298–2302, 2018.

STAIANO, A. E. et al. Home-Based Exergaming among Children with Overweight and Obesity. **Pediatric obesity**, v. 13, n. 11, p. 724–733, nov. 2018.

STANAWAY, J. D. et al. Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. **The Lancet**, v. 392, n. 10159, p. 1923–1994, nov. 2018.

STERNE, J. A.; EGGER, M. Funnel plots for detecting bias in meta-analysis: guidelines on choice of axis. **Journal of clinical epidemiology**, v. 54, n. 10, p. 1046–1055, 2001.

STERNE, J. A.; GAVAGHAN, D.; EGGER, M. Publication and related bias in meta-analysis: power of statistical tests and prevalence in the literature. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 53, n. 11, p. 1119–1129, 2000.

STEWART, L.; MOHER, D.; SHEKELLE, P. Why prospective registration of systematic reviews makes sense. **Systematic Reviews**, v. 1, p. 7, 9 fev. 2012.

STOJAN, R.; VOELCKER-REHAGE, C. A Systematic Review on the Cognitive Benefits and Neurophysiological Correlates of Exergaming in Healthy Older Adults. **Journal of Clinical Medicine**, v. 8, n. 5, p. 1–27, 23 maio 2019.

STUBBS, B. et al. Dropout from exercise randomized controlled trials among people with depression: A meta-analysis and meta regression. **Journal of Affective Disorders**, v. 190, p. 457–466, 15 jan. 2016.

SWEEN, J. et al. The Role of Exergaming in Improving Physical Activity: A Review. **Journal of Physical Activity and Health**, v. 11, n. 4, p. 864–870, 1 maio 2014.

TAHMOSYBAYAT, R. et al. A systematic review and meta-analysis of outcome measures to assess postural control in older adults who undertake exergaming. **Maturitas**, v. 98, p. 35–45, 1 abr. 2017.

TANAKA, K. et al. A Comparison of Exergaming Interfaces for Use in Rehabilitation Programs and Research. **Loading...**, v. 6, n. 9, 1 fev. 2012.

TOLLÁR, J. et al. Diverse Exercises Similarly Reduce Older Adults' Mobility Limitations. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 51, n. 9, p. 1809–1816, set. 2019.

TORIL, P.; REALES, J. M.; BALLESTEROS, S. Video game training enhances cognition of older adults: A meta-analytic study. **Psychology and Aging**, v. 29, n. 3, p. 706–716, 2014.

TOUGH, D. et al. The feasibility, acceptability and outcomes of exergaming among individuals with cancer: a systematic review. **BMC Cancer**, v. 18, 21 nov. 2018.

TRIPETTE, J. et al. Home-Based Active Video Games to Promote Weight Loss during the Postpartum Period. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 46, n. 3, p. 472–478, 2014.

TRIPETTE, J. et al. The contribution of Nintendo Wii Fit series in the field of health: a systematic review and meta-analysis. **PeerJ**, v. 5, 5 set. 2017.

VAN 'T RIET, J.; CRUTZEN, R.; LU, A. S. How Effective Are Active Videogames Among the Young and the Old? Adding Meta-analyses to Two Recent Systematic Reviews. **Games for Health Journal**, v. 3, n. 5, p. 311–318, 15 ago. 2014.

VANCAMPFORT, D. et al. Prevalence and predictors of treatment dropout from physical activity interventions in schizophrenia: a meta-analysis. **General Hospital Psychiatry**, v. 39, p. 15–23, 1 mar. 2016.

VANCAMPFORT, D. et al. Dropout from physical activity interventions in people living with HIV: a systematic review and meta-analysis. **AIDS Care**, v. 29, n. 5, p. 636–643, 4 maio 2017.

VANCAMPFORT, D. et al. Dropout from exercise randomized controlled trials among people with anxiety and stress-related disorders: A meta-analysis and meta-regression. **Journal of Affective Disorders**, v. 282, p. 996–1004, 1 mar. 2021.

VÁZQUEZ, F. L. et al. Efficacy of video game-based interventions for active aging. A systematic literature review and meta-analysis. **PLOS ONE**, v. 13, n. 12, p. e0208192, 11 dez. 2018.

VIANA, R. B. et al. Anxiolytic Effects of a Single Session of the Exergame Zumba® Fitness on Healthy Young Women. **Games for Health Journal**, v. 6, n. 6, p. 365–370, 27 out. 2017.

VIKEN, H. et al. Predictors of Dropout in Exercise Trials in Older Adults: The Generation 100 Study. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 15 ago. 2018.

WALDROP, T. G. et al. Central Neural Control of Respiration and Circulation During Exercise. Em: **Comprehensive Physiology**. [s.l.] John Wiley & Sons, Ltd, 2011. p. 333–380.

WANG, P. et al. Action Video Game Training for Healthy Adults: A Meta-Analytic Study. **Frontiers in Psychology**, v. 7, 17 jun. 2016.

WARBURTON, D. E. R. et al. The health benefits of interactive video game exercise. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**, v. 32, n. 4, p. 655–663, 18 jun. 2007.

WHELTON, P. K. et al. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA Guideline for the Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. **Hypertension**, v. 71, n. 6, p. 1269–1324, jun. 2018.

WHELTON, S. P. et al. Effect of Aerobic Exercise on Blood Pressure: A Meta-Analysis of Randomized, Controlled Trials. **Annals of Internal Medicine**, v. 136, n. 7, p. 493–503, 2002.

WOLFENDEN, L. et al. Time to consider sharing data extracted from trials included in systematic reviews. **Systematic Reviews**, v. 5, n. 185, p. 1–3, 3 nov. 2016.

ZANETTI, H. et al. Resistance training improves quality of life in people with HIV: a randomized clinical trial. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 21, n. 1, p. 94–101, 1 jan. 2016.

ANEXO A

Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Jogos eletrônicos ativos e exercícios contra resistência em adultos mais velhos

Pesquisador: Aline Rodrigues Barbosa

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 64415516.8.0000.0121

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.083.296

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um projeto de pesquisa do Centro de Desportos da UFSC que pretende investigar acerca dos efeitos do exercício com exergame (jogos eletrônicos ativos), do exercício aeróbio e do exercício contra resistência (ECR) no tempo de reação, na aptidão funcional, na composição corporal e na qualidade de vida de adultos mais velhos, assim como investigar a percepção dos participantes quanto às intervenções. Serão recrutados 100 pessoas com idade de 55 anos ou mais que participarão de várias modalidades de atividades físicas de acordo com o grupo determinados pela pesquisa, e posteriormente participarão de entrevistas e de um grupo focal conforme contida no formulário de tramitação da Plataforma Brasil.

Objetivo da Pesquisa:

Comparar os efeitos do exercício com exergames, do exercício aeróbio, do exercício contra resistência e do treinamento misto no tempo de reação, na aptidão funcional, na composição corporal e na qualidade de vida de adultos mais velhos, assim como investigar a percepção dos participantes quanto às intervenções.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

De acordo com o Parecer Substanciado n. 2.047.138.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

De acordo com o Parecer Substanciado n. 2.047.138.

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R. Desembargador Vítor Lima, nº 222, sala 401
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

ANEXO B**Termo de Consentimento****UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE DESPORTOS DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA****TERMO DE CONSENTIMENTO**

Título do trabalho: **“Jogos eletrônicos ativos e exercícios contra resistência em adultos mais velhos.”**

Pesquisadora: Doutoranda Vandrize Meneghini

Coordenadora: Profa. Dra. Aline Rodrigues Barbosa

Você está sendo convidado a participar de um projeto de pesquisa. Antes de você decidir participar é importante que você entenda porque a pesquisa está sendo feita e o que ela envolve. Por favor, perca um pouco do seu tempo e leia com atenção as informações e pergunte se você tiver dúvidas.

1- Qual o objetivo do estudo?

O objetivo será analisar e comparar os efeitos entre programa de exercícios com jogos eletrônicos esportivos, exercícios aeróbicos (caminhada) e de exercícios de musculação em variáveis cardiovasculares, no desempenho físico, memória, tempo de reação e qualidade de vida em adultos mais velhos.

2 - Por que eu fui escolhido?

Serão convidados a participar deste estudo indivíduos com 50 anos e mais, que queiram participar.

3 - Eu sou obrigado(a) a participar?

Você é que decide se quer participar ou não. Você pode decidir participar e desistir a qualquer momento, sem explicar o motivo e sem nenhum problema ou prejuízo para você.

4 - O que eu tenho de fazer? O que irá acontecer se eu decidir participar?

Você será solicitado a responder a um questionário sobre informações pessoais e de saúde, estilo e qualidade de vida (aproximadamente 20 minutos). Você também será submetido

a uma avaliação da atenção, memória e tempo de reação (aproximadamente 15 minutos). Serão realizados testes para verificar a força muscular, e o equilíbrio (aproximadamente 20 minutos), medidas antropométricas (estatura e massa corporal), composição corporal (aproximadamente 10 minutos) e variáveis cardiovasculares (PA, FC, VS, RVP e DC) (aproximadamente 20 minutos).

Você poderá participar de um dos 3 programas de exercícios oferecidos (jogos eletrônicos ativos, caminhada e esteira e musculação). A escolha do programa de exercícios se dará por sorteio. Os programas de exercícios terão duração de 24 semanas e serão realizados 2 ou 3 vezes na semana (50 minutos cada), dependendo do grupo no qual você será sorteado para participar. Se você participar do grupo envolvendo os jogos eletrônicos, você poderá ser convidado a permanecer no laboratório após algumas sessões de exercícios, por aproximadamente 60 minutos, para que possamos analisar o comportamento da PA após essa prática de exercícios. Neste caso, você também poderá ser convidado para uma sessão de monitoramento da PA sem a realização do exercício físico (sessão controle).

Caso concorde em participar do programa, aceito ser submetido a avaliação física e cognitiva. Caso não queira participar de nenhuma atividade você poderá ser apenas submetido às avaliações.

5- Quais são as possíveis desvantagens e benefícios em participar?

Durante a realização das avaliações físicas e dos exercícios físicos você poderá se sentir momentaneamente cansado ou indisposto. Caso isso aconteça, as atividades poderão ser interrompidas a qualquer momento e retomadas quando você se sentir melhor. No geral, você pode sentir um ligeiro incômodo durante as medidas de PA no braço. Se por ventura você apresentar algum sintoma/desconforto anormal durante algum teste ou no decorrer do programa, a equipe envolvida no estudo dará todo o suporte necessário. O risco de você sofrer alguma lesão física é mínimo. Todo o esforço será feito para diminuir esses riscos pela análise dos dados relacionados às informações fornecidas antes da execução dos exercícios, relacionadas com seu estado de saúde e seu nível de condicionamento físico, além da monitoração de sinais e sintomas durante a execução dos mesmos. As atividades sempre serão desenvolvidas com a presença de pessoal treinado (profissional de Educação Física).

Você poderá se sentir um pouco incomodado em responder a perguntas pessoais ou sobre sua saúde. Mas é importante frisar que as informações são sigilosas e você não será identificado em momento algum, apenas será usado um número de identificação.

Você também será convidado a participar de uma entrevista em grupo para expor suas ideias e opiniões sobre as atividades desenvolvidas. Se você se sentir desconfortável em participar, você não precisa responder às perguntas e poderá deixar o local da entrevista a qualquer momento. O pesquisador estará disposto a discutir quaisquer perguntas que você possa ter sobre esses desconfortos.

Você poderá melhorar sua capacidade física, atenção e memória. Além disso, as informações obtidas com esse estudo poderão ser úteis cientificamente e de ajuda para outras pessoas.

6 – A minha participação será mantida em sigilo?

O que será feito como os resultados da pesquisa? A identificação dos participantes será mantida em sigilo, sendo que os resultados do presente estudo poderão ser divulgados em congressos e publicados em revistas científicas, mas seu nome e dados de identificação não serão divulgados. Todos os participantes serão identificados por um número (participante 1,..2,..3).

7 – Eu irei receber algum dinheiro ou terei de pagar por minha participação?

Você não receberá qualquer valor em dinheiro para participar da pesquisa. Porém, as despesas comprovadamente vinculadas ao estudo serão ressarcidas. Em caso de eventuais danos, comprovadamente vinculados ao estudo, você terá assistência gratuita e será indenizado.

8 - Aspectos éticos da pesquisa.

Esta pesquisa segue as recomendações específicas da Resolução 466/12, do Conselho Nacional de Saúde (CNS), e suas complementares, que tratam sobre as questões éticas para realização de pesquisas com seres humanos no Brasil. Para garantia de seus direitos, como participante voluntário da pesquisa, uma cópia deste documento, assinada pelas pesquisadoras do estudo, ficará com você.

9 – Informações e dúvidas

No caso de qualquer dúvida ou se você desejar outras informações sobre o projeto, por favor, entre em contato com a Profa. Dra. Aline Rodrigues Barbosa (pesquisadora responsável), tel. 37212378, e-mail: jogosnaufsc@gmail.com, endereço profissional: Dep. Antônio Edu Vieira - Pantanal, Florianópolis - SC, 88036-020 - Prédio Administrativo CDS, sala 307. Ou com a Profa. Vandrize Meneghini (pesquisadora principal), tel. 99905-7105, e-mail: vandrize@gmail.com.

Para informar ocorrências irregulares ou danosas a sua participação, você deverá contatar o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, Universidade Federal de Santa

Catarina (Prédio Reitoria II, 4º andar, sala 401, localizado na Rua Desembargador Vitor Lima, nº 222, Trindade, Florianópolis), telefone: 3721-6094.

Florianópolis, ___/___/___

Assinatura do participante _____

Doutoranda Vandrize Meneghini _____

<p>Projeto de pesquisa: “Jogos eletrônicos ativos e exercícios contra resistência em adultos mais velhos.” Pesquisadora responsável: Profa. Dra. Aline Rodrigues Barbosa Doutoranda: Vandrize Meneghini</p>	<p>Coloque suas iniciais ao lado das sentenças que você concordar:</p>
<p>Confirmando que li e entendi as informações do termo datado (___/___/___), explicando o projeto de pesquisa acima e tive a oportunidade de fazer perguntas sobre o projeto.</p>	
<p>Entendo que minha participação é voluntária e que eu sou livre para me retirar a qualquer momento sem dar nenhum motivo e sem que haja consequências negativas. Além disso, se eu não quiser responder alguma pergunta em particular ou perguntas, sou livre para recusar. Posso ligar para a pesquisadora, Vandrize Meneghini, no telefone: (48) 9 9905-7105.</p>	
<p>Permito que os membros da equipe de pesquisa tenham acesso às minhas respostas de forma anônima. Entendo que meu nome não estará vinculado com os materiais de pesquisa, e não será identificado ou identificável no(s) relatório(s) que resultem da pesquisa. Entendo que minhas respostas serão mantidas estritamente confidenciais.</p>	
<p>Concordo que os dados coletados sejam utilizados em relevantes pesquisas futuras.</p>	
<p>Concordo em participar do projeto de pesquisa acima e informarei o pesquisador principal se os meus detalhes de contato mudarem.</p>	

Nome do participante	
Assinatura do participante	
Data ___/___/___	
Nome do pesquisador	
Assinatura do pesquisador	
Data* ___/___/___	

*Assinada e datada na frente do participante.

ANEXO C

Escala de percepção subjetiva de esforço

0	REPOUSO
0,5	MUITO, MUITO LEVE
1	MUITO LEVE
2	LEVE
3	MODERADO
4	POUCO INTENSO
5	INTENSO
6	
7	MUITO INTENSO
8	
9	
10	MUITO, MUITO INTENSO
--	MÁXIMO

APÊNDICE A

Instrumento AMSTAR

<p>1. Was an “a priori” design provided? The research question and inclusion criteria should be established before the conduct of the review.</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Yes <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Can't answer <input type="checkbox"/> Not applicable
<p>2. Was there duplicate study selection and data extraction? There should be at least two independent data extractors and a consensus procedure for disagreements should be in place.</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Can't answer <input type="checkbox"/> Not applicable
<p>3. Was a comprehensive literature search performed? At least two electronic sources should be searched. The report must include years and databases used (e.g., Central, EMBASE, and MEDLINE). Key words and/or MESH terms must be stated, and where feasible, the search strategy should be provided. All searches should be supplemented by consulting current contents, reviews, textbooks, specialized registers, or experts in the particular field of study, and by reviewing the references in the studies found.</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Can't answer <input type="checkbox"/> Not applicable
<p>4. Was the status of publication (i.e., grey literature) used as an inclusion criterion? The authors should state that they searched for reports regardless of their publication type. The authors should state whether or not they excluded any reports (from the systematic review), based on their publication status, language etc.</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Can't answer <input type="checkbox"/> Not applicable
<p>5. Was a list of studies (included and excluded) provided? A list of included and excluded studies should be provided.</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Can't answer <input type="checkbox"/> Not applicable
<p>6. Were the characteristics of the included studies provided? In an aggregated form, such as a table, data from the original studies should be provided on the participants, interventions, and outcomes. The ranges of characteristics in all the studies analyzed, e.g., age, race, sex, relevant socioeconomic data, disease status, duration, severity, or other diseases should be reported.</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Can't answer <input type="checkbox"/> Not applicable
<p>7. Was the scientific quality of the included studies assessed and documented? “A priori” methods of assessment should be provided (e.g., for effectiveness studies if the author(s) chose to include only randomized, double-blind, placebo-controlled studies, or allocation concealment as inclusion criteria); for other types of studies, alternative items will be relevant.</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Can't answer <input type="checkbox"/> Not applicable
<p>8. Was the scientific quality of the included studies used appropriately in formulating conclusions? The results of the methodological rigor and scientific quality should be considered in the analysis and the conclusions of the review, and explicitly stated in formulating recommendations.</p>	<input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Can't answer <input type="checkbox"/> Not applicable

9. Were the methods used to combine the findings of studies appropriate?

For the pooled results, a test should be done to ensure the studies were combinable, to assess their homogeneity (i.e., Chi-squared test for homogeneity, I²). If heterogeneity exists, a random effects model should be used and/or the clinical appropriateness of combining should be taken into consideration (i.e., is it sensible to combine?).

- Yes
- No
- Can't answer
- Not applicable

10. Was the likelihood of publication bias assessed?

An assessment of publication bias should include a combination of graphical aids (e.g., funnel plot, other available tests) and/or statistical tests (e.g., Egger regression test).

- Yes
- No
- Can't answer
- Not applicable

11. Was the conflict of interest included?

Potential sources of support should be clearly acknowledged in both the systematic review and the included studies.

- Yes
- No
- Can't answer
- Not applicable

APÊNDICE B

Instrumento PRISMA

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
TITLE			
Title	1	Identify the report as a systematic review.	
ABSTRACT			
Abstract	2	See the PRISMA 2020 for Abstracts checklist.	
INTRODUCTION			
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of existing knowledge.	
Objectives	4	Provide an explicit statement of the objective(s) or question(s) the review addresses.	
METHODS			
Eligibility criteria	5	Specify the inclusion and exclusion criteria for the review and how studies were grouped for the syntheses.	
Information sources	6	Specify all databases, registers, websites, organisations, reference lists and other sources searched or consulted to identify studies. Specify the date when each source was last searched or consulted.	
Search strategy	7	Present the full search strategies for all databases, registers and websites, including any filters and limits used.	
Selection process	8	Specify the methods used to decide whether a study met the inclusion criteria of the review, including how many reviewers screened each record and each report retrieved, whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	
Data collection process	9	Specify the methods used to collect data from reports, including how many reviewers collected data from each report, whether they worked independently, any processes for obtaining or confirming data from study investigators, and if applicable, details of automation tools used in the process.	
Data items	10a	List and define all outcomes for which data were sought. Specify whether all results that were compatible with each outcome domain in each study were sought (e.g. for all measures, time points, analyses), and if not, the methods used to decide which results to collect.	
	10b	List and define all other variables for which data were sought (e.g. participant and intervention characteristics, funding sources). Describe any assumptions made about any missing or unclear information.	
Study risk of bias assessment	11	Specify the methods used to assess risk of bias in the included studies, including details of the tool(s) used, how many reviewers assessed each study and whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	
Effect measures	12	Specify for each outcome the effect measure(s) (e.g. risk ratio, mean difference) used in the synthesis or presentation of results.	
Synthesis methods	13a	Describe the processes used to decide which studies were eligible for each synthesis (e.g. tabulating the study intervention characteristics and comparing against the planned groups for each synthesis (item #5)).	
	13b	Describe any methods required to prepare the data for presentation or synthesis, such as handling of missing summary statistics, or data conversions.	

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
	13c	Describe any methods used to tabulate or visually display results of individual studies and syntheses.	
	13d	Describe any methods used to synthesize results and provide a rationale for the choice(s). If meta-analysis was performed, describe the model(s), method(s) to identify the presence and extent of statistical heterogeneity, and software package(s) used.	
	13e	Describe any methods used to explore possible causes of heterogeneity among study results (e.g. subgroup analysis, meta-regression).	
	13f	Describe any sensitivity analyses conducted to assess robustness of the synthesized results.	
Reporting bias assessment	14	Describe any methods used to assess risk of bias due to missing results in a synthesis (arising from reporting biases).	
Certainty assessment	15	Describe any methods used to assess certainty (or confidence) in the body of evidence for an outcome.	
RESULTS			
Study selection	16a	Describe the results of the search and selection process, from the number of records identified in the search to the number of studies included in the review, ideally using a flow diagram.	
	16b	Cite studies that might appear to meet the inclusion criteria, but which were excluded, and explain why they were excluded.	
Study characteristics	17	Cite each included study and present its characteristics.	
Risk of bias in studies	18	Present assessments of risk of bias for each included study.	
Results of individual studies	19	For all outcomes, present, for each study: (a) summary statistics for each group (where appropriate) and (b) an effect estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval), ideally using structured tables or plots.	
Results of syntheses	20a	For each synthesis, briefly summarise the characteristics and risk of bias among contributing studies.	
	20b	Present results of all statistical syntheses conducted. If meta-analysis was done, present for each the summary estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval) and measures of statistical heterogeneity. If comparing groups, describe the direction of the effect.	
	20c	Present results of all investigations of possible causes of heterogeneity among study results.	
	20d	Present results of all sensitivity analyses conducted to assess the robustness of the synthesized results.	
Reporting biases	21	Present assessments of risk of bias due to missing results (arising from reporting biases) for each synthesis assessed.	
Certainty of evidence	22	Present assessments of certainty (or confidence) in the body of evidence for each outcome assessed.	
DISCUSSION			
Discussion	23a	Provide a general interpretation of the results in the context of other evidence.	
	23b	Discuss any limitations of the evidence included in the review.	
	23c	Discuss any limitations of the review processes used.	
	23d	Discuss implications of the results for practice, policy, and future research.	
OTHER INFORMATION			

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
Registration and protocol	24a	Provide registration information for the review, including register name and registration number, or state that the review was not registered.	
	24b	Indicate where the review protocol can be accessed, or state that a protocol was not prepared.	
	24c	Describe and explain any amendments to information provided at registration or in the protocol.	
Support	25	Describe sources of financial or non-financial support for the review, and the role of the funders or sponsors in the review.	
Competing interests	26	Declare any competing interests of review authors.	
Availability of data, code and other materials	27	Report which of the following are publicly available and where they can be found: template data collection forms; data extracted from included studies; data used for all analyses; analytic code; any other materials used in the review.	

APÊNDICE C

Instrumento PRISMA-Protocol

Table 1. PRISMA-P 2015 checklist - Blood pressure effects of exergaming in adults: protocol for a systematic review and meta-analysis ([CRD42018084835](https://doi.org/10.1136/2018.018835)).

Section and topic	Item No	Checklist item	Line
Administrative information			
Title:			
Identification	1a	Identify the report as a protocol of a systematic review	
Update	1b	If the protocol is for an update of a previous systematic review, identify as such	
Registration	2	If registered, provide the name of the registry (e.g., PROSPERO) and registration number in the Abstract	
Authors:			
Contact	3a	Provide name, institutional affiliation, and e-mail address of all protocol authors; provide physical mailing address of corresponding author	
Contributions	3b	Describe contributions of protocol authors and identify the guarantor of the review	
Amendments	4	If the protocol represents an amendment of a previously completed or published protocol, identify as such and list changes; otherwise, state plan for documenting important protocol amendments	
Support:			
Sources	5a	Indicate sources of financial or other support for the review	
Sponsor	5b	Provide name for the review funder and/or sponsor	
Role of sponsor/funder	5c	Describe roles of funder(s), sponsor(s), and/or institution(s), if any, in developing the protocol	
Introduction			
Rationale	6	Describe the rationale for the review in the context of what is already known	
Objectives	7	Provide an explicit statement of the question(s) the review will address with reference to participants, interventions, comparators, and outcomes (PICO)	
Methods			
Eligibility criteria	8	Specify the study characteristics (e.g., PICO, study design, setting, time frame) and report characteristics (e.g., years considered, language, publication status) to be used as criteria for eligibility for the review	
Information sources	9	Describe all intended information sources (e.g., electronic databases, contact with study authors, trial registers, or other grey literature sources) with planned dates of coverage	
Search strategy	10	Present draft of search strategy to be used for at least one electronic database, including planned limits, such that it could be repeated	
Study records:			
Data management	11a	Describe the mechanism(s) that will be used to manage records and data throughout the review	
Selection process	11b	State the process that will be used for selecting studies (e.g., two independent reviewers) through each phase of the review	

		(i.e., screening, eligibility, and inclusion in meta-analysis)
Data collection process	11c	Describe planned method of extracting data from reports (e.g., piloting forms, done independently, in duplicate), any processes for obtaining and confirming data from investigators
Data items	12	List and define all variables for which data will be sought (e.g., PICO items, funding sources), any pre-planned data assumptions and simplifications
Outcomes and prioritization	13	List and define all outcomes for which data will be sought, including prioritization of main and additional outcomes, with rationale
Risk of bias in individual studies	14	Describe anticipated methods for assessing risk of bias of individual studies, including whether this will be done at the outcome or study level, or both; state how this information will be used in data synthesis
Data synthesis	15a	Describe criteria under which study data will be quantitatively synthesized
	15b	If data are appropriate for quantitative synthesis, describe planned summary measures, methods of handling data, and methods of combining data from studies, including any planned exploration of consistency (e.g., I^2 , Kendall's tau)
	15c	Describe any proposed additional analyses (e.g., sensitivity or subgroup analyses, meta-regression)
	15d	If quantitative synthesis is not appropriate, describe the type of summary planned
Meta-bias(es)	16	Specify any planned assessment of meta-bias(es) (e.g., publication bias across studies, selective reporting within studies)
Confidence in cumulative evidence	17	Describe how the strength of the body of evidence will be assessed (e.g., GRADE)
Data sharing	18	Describe the policy of data sharing adopted

*Supplementary Material 2

APÊNDICE D

Estratégia de busca completa

Full search strategy for each electronic databases queried: PubMed (including MEDLINE), Scopus, SPORTDiscus (via EBSCOhost), Web of Science, CINAHL (via EBSCOhost) - excluding MEDLINE, CENTRAL (Cochrane Central Register of Controlled Trials).

For each search listed below, no start date and language was applied, and databases were searched from their inception or date of the earliest available publication.

Database	PubMed (including MEDLINE) Hits: 396 (updates: 79 / 35)	Search date May 21, 2018 (updates: June 10, 2019 and February 24, 2022)
Description	Search performed considering terms by “ text word ” and terms not controlled and controlled Medical Subject Headings (MeSH).	
Strategy		
#1	("Video Games"[Mesh] OR "Video Games" OR "Video Game" OR "Video gaming" OR "Computer Games" OR "Computer Game" OR "Virtual Reality Exposure Therapy"[Mesh] OR "Virtual Reality Exposure Therapy" OR "Virtual reality" OR "virtual realities" OR Exergame OR Exergames OR Exergaming OR "Active video" OR "Serious Game" OR "Xbox Kinect" OR "Kinect games" OR "Nintendo wii" OR Wii OR "Wii fit" OR wiifit OR "Playstation eyetoy" OR Eyetoy OR "dance dance revolution")	
AND		
#2	("Blood Pressure"[Mesh] OR "Blood Pressure" OR "Blood Pressures" OR "Post-Exercise Hypotension"[Mesh] OR "Post-Exercise Hypotension" OR "Hypotension"[Mesh] OR "Hypotension" OR "Hypotensions" OR "Hypertension"[Mesh] OR "Hypertension" OR "Hypertensions" OR "Prehypertension"[Mesh] OR "Prehypertension" OR "Pre-hypertension" OR "Pre hypertension" OR "mean arterial" OR "arterial pressure" OR "arterial pressures" OR normotension OR normotensive OR hypertensive OR antihypertensive OR hypotensive OR "systolic pressure" OR "systolic pressures" OR "diastolic pressure" OR "diastolic pressures" OR "pulse pressure" OR "pulse pressures" OR "venous pressure" OR "venous pressures" OR "pressure monitor" OR "pressure monitors" OR "bp response" OR "bp responses" OR "bp decrease" OR "bp reduction" OR "bp monitor" OR "bp monitors" OR "bp measurement" OR "bp measurements" OR "Hemodynamics"[Mesh] OR Hemodynamics OR "Vascular Stiffness"[Mesh] OR "Vascular Stiffness" OR "arterial stiffness" OR "Cardiovascular Agents"[Mesh] OR "Cardiovascular Agents" OR "Heart Rate"[Mesh] OR "Heart Rate" OR "Heart Rates" OR "endothelial function" OR "endothelial functions")	
NOT		
#3	(Adolescent [Text Word] OR "Adolescent behavior"[Text Word] OR Child[Text Word])	

Database	Scopus Hits: 1,187 (updates: 140 / 587)	Search date May 22, 2018 (updates: June 10, 2019 and February 24, 2022)
Description	Search performed considering terms by “ Article title, Abstract, Keywords ” (TITLE-ABS-KEY) and All Fields (ALL) .	
Strategy		
#1	TITLE-ABS-KEY("Video Games" OR "Video Game" OR "Video gaming" OR "Computer Games" OR "Computer Game" OR " " OR "Virtual reality" OR "virtual realities" OR exergame OR exergames OR exergaming OR "Active video" OR "Serious Game" OR "Xbox Kinect" OR "Kinect games" OR "Nintendo Wii" OR Wii OR "Wii fit" OR wiifit OR "Playstation EyeToy" OR EyeToy OR "Dance Dance Revolution")	
(AND		
#2	TITLE-ABS-KEY("Blood Pressure" OR "Blood Pressures" OR "Post-Exercise Hypotension" OR "Hypotension" OR "Hypotensions" OR "Hypertension" OR "Hypertensions" OR "Prehypertension" OR "Prehypertensions" OR "Pre-hypertension" OR "Pre-hypertensions" OR "Pre hypertension" OR "Pre hypertensions" OR "mean arterial" OR "arterial pressure" OR "arterial pressures" OR normotension OR normotensive OR hypertensive OR antihypertensive OR hypotensive OR "systolic pressure" OR "systolic pressures" OR "diastolic pressure" OR "diastolic pressures" OR "pulse pressure" OR "pulse pressures" OR "venous pressure" OR "venous pressures" OR "pressure monitor" OR "pressure monitors" OR "bp response" OR "bp responses" OR "bp decrease" OR "bp reduction" OR "bp monitor" OR "bp monitors" OR "bp measurement" OR "bp measurements" OR hemodynamics OR "Vascular Stiffness" OR "arterial stiffness" OR "Cardiovascular Agents" OR "Heart Rate" OR "Heart Rates" OR "endothelial function" OR "endothelial functions")	
OR)		
#3	ALL("Blood Pressures")	
AND NOT		
#4	TITLE-ABS-KEY(children OR childhood OR child OR adolescent)	

Database	SPORTDiscus (via EBSCOhost) Hits: 527 (updates: 10 / 96)	Search date May 22, 2018 (updates: June 10, 2019 and February 24, 2022)
Description	Search performed considering terms by “ Full Text. ”	
Strategy		
#1	("Video Games" OR "Video Game" OR "Video gaming" OR "Computer Games" OR "Computer Game" OR "Virtual Reality Exposure Therapy" OR "Virtual reality" OR "virtual realities" OR Exergame OR Exergames OR Exergaming OR "Active video" OR "Serious Game" OR "Xbox Kinect" OR "Kinect games" OR	

"Nintendo Wii" OR Wii OR "Wii fit" OR wiifit OR "Playstation EyeToy" OR Eyetoy OR "dance dance revolution")	
AND	
#2	("Blood Pressure" OR "Blood Pressures" OR "Post-Exercise Hypotension" OR "Hypotension" OR "Hypotensions" OR "Hypertension" OR "Hypertensions" OR "Prehypertension" OR "Prehypertensions" OR "Pre-hypertension" OR "Pre-hypertensions" OR "Pre hypertension" OR "Pre hypertensions" OR "mean arterial" OR "arterial pressure" OR "arterial pressures" OR normotension OR normotensive OR hypertensive OR antihypertensive OR hypotensive OR "systolic pressure" OR "systolic pressures" OR "diastolic pressure" OR "diastolic pressures" OR "pulse pressure" OR "pulse pressures" OR "venous pressure" OR "venous pressures" OR "pressure monitor" OR "pressure monitors" OR "bp response" OR "bp responses" OR "bp decrease" OR "bp reduction" OR "bp monitor" OR "bp monitors" OR "bp measurement" OR "bp measurements" OR Hemodynamics OR "Vascular Stiffness" OR "arterial stiffness" OR "Cardiovascular Agents" OR "Heart Rate" OR "Heart Rates" OR "endothelial function" OR "endothelial functions")
NOT	
#3	(children OR adolescent OR child)

Database	Web of Science (Web of Knowledge) Hits: 522 (updates: 85 / 298)	Search date May 22, 2018 (updates: June 10, 2019 and February 24, 2022)
Description	Search performed considering terms as " Topic. "	
Strategy		
#1	"Video Games" OR "Video Game" OR "Video gaming" OR "Computer Games" OR "Computer Game" OR "Virtual Reality Exposure Therapy" OR "Virtual reality" OR "virtual realities" OR Exergame OR Exergames OR Exergaming OR "Active video" OR "Serious Game" OR "Xbox Kinect" OR "Kinect games" OR "Nintendo Wii" OR Wii OR "Wii fit" OR wiifit OR "Playstation EyeToy" OR Eyetoy OR "dance dance revolution"	
AND		
#2	"Blood Pressure" OR "Blood Pressures" OR "Post-Exercise Hypotension" OR "Hypotension" OR "Hypotensions" OR "Hypertension" OR "Hypertensions" OR "Prehypertension" OR "Prehypertensions" OR "Pre-hypertension" OR "Pre-hypertensions" OR "Pre hypertension" OR "Pre hypertensions" OR "mean arterial" OR "arterial pressure" OR "arterial pressures" OR normotension OR normotensive OR hypertensive OR antihypertensive OR hypotensive OR "systolic pressure" OR "systolic pressures" OR "diastolic pressure" OR "diastolic pressures" OR "pulse pressure" OR "pulse pressures" OR "venous pressure" OR "venous pressures" OR "pressure monitor" OR "pressure monitors" OR "bp response" OR "bp responses" OR "bp decrease" OR "bp reduction" OR "bp monitor" OR "bp monitors" OR "bp measurement" OR "bp measurements" OR Hemodynamics OR "Vascular Stiffness" OR "arterial stiffness" OR "Cardiovascular Agents" OR "Heart Rate" OR "Heart Rates" OR "endothelial function" OR "endothelial functions"	
NOT		

#3	children OR "childhood obesity" OR "childhood" OR "adolescents"
----	---

Database	CINAHL (via EBSCOhost) - excluding MEDLINE Hits: 241 (updates: 6 / 8)	Search date May 18, 2018 (updates: June 10, 2019 and February 24, 2022)
Description	Search performed considering terms by “ not specified. ”	
Strategy		
#1	(("Video Games" OR "Video Game" OR "Video gaming" OR "Computer Games" OR "Computer Game" OR "Virtual Reality Exposure Therapy" OR Exergame OR Exergames OR Exergaming OR "Active video" OR "Serious Game" OR "Xbox Kinect" OR "Kinect games" OR "Nintendo Wii" OR Wii OR "Wii fit" OR wiifit OR "Playstation EyeToy" OR Eyetoy OR "dance dance revolution")	
AND		
#2	("Blood Pressure" OR "Blood Pressures" OR "Post-Exercise Hypotension" OR "Hypotension" OR "Hypotensions" OR "Hypertension" OR "Hypertensions" OR "Prehypertension" OR "Prehypertensions" OR "Pre-hypertension" OR "Pre-hypertensions" OR "Pre hypertension" OR "Pre hypertensions" OR "mean arterial" OR "arterial pressure" OR "arterial pressures" OR normotension OR normotensive OR hypertensive OR antihypertensive OR hypotensive OR "systolic pressure" OR "systolic pressures" OR "diastolic pressure" OR "diastolic pressures" OR "pulse pressure" OR "pulse pressures" OR "venous pressure" OR "venous pressures" OR "pressure monitor" OR "pressure monitors" OR "bp response" OR "bp responses" OR "bp decrease" OR "bp reduction" OR "bp monitor" OR "bp monitors" OR "bp measurement" OR "bp measurements" OR Hemodynamics OR "Vascular Stiffness" OR "arterial stiffness" OR "Cardiovascular Agents" OR "Heart Rate" OR "Heart Rates" OR "endothelial function" OR "endothelial functions")	
NOT		
#3	(child OR adolescence)	

Database	CENTRAL (Cochrane Central Register of Controlled Trials) Hits: 143 (updates: 57 / 257)	Search date May 22, 2018 (updates: June 10, 2019 and February 24, 2022)
Description	Search performed considering terms by “ Full Text (TX). ”	
Strategy		
#1	video game OR "virtual reality exposure therapy" OR exergame OR "exergaming" OR virtual reality OR "active video" OR "active video game" OR "active video gaming" OR "exergame training" OR serious game	
AND		
#2	blood pressure OR post-exercise hypotension OR post exercise hypotension OR prehypertension OR pre hypertension OR prehypertension OR postexercise hypotension OR mean arterial OR arterial pressure OR hypertension OR normotension OR hypertensive OR antihypertensive OR hypotensive OR normotensive OR systolic pressure OR diastolic pressure OR pulse pressure OR	

	venous pressure OR pressure monitor OR bp response OR bp decrease OR bp reduction OR bp monitor OR bp monitors OR bp measurement OR hemodynamics OR vascular stiffness OR arterial stiffness OR cardiovascular agents OR cardiovascular system OR heart rate OR endothelial function
NOT	
#3	children OR child OR adolescents

APÊNDICE E**Exercícios de aquecimento/volta a calma (estudo 3)****Aquecimento Articular:**

- 1) rotação de ombros (cotovelo estendido): 10 pra trás e 10 pra frente
- 2) rotação de punho: 10 pra direita e 10 pra esquerda
- 3) rotação de quadril (cabeça e pés estáticos): 10 pra direita e 10 pra esquerda
- 4) flexão/extensão de joelho (agachamento curto): 20 repetições
- 5) rotação de tornozelo: 10 pra direita e 10 pra esquerda

Volta a calma (deitado) – 20 segundos em cada posição:

- 1) abraçar os joelhos
- 2) jogar as pernas para um lado e para o outro
- 3) abraçar um joelho de cada vez
- 4) estender pernas e braços
- 5) realizar 10 respirações profundas.

APÊNDICE F

Estrutura das sessões com *exergames*

Sessões	Jogo 1	Jogo 2	Jogo 3	Jogo 4
1	Super defesa	Corrida de pinos	Futebol	Tênis de mesa
2	Dardo	Chute a gol	Esqui	Tênis
3	Vazamentos	Corredeiras	Boliche	Boxe
4	Body Ball	Contagem de ralis	Vôlei de praia	Cume dos reflexos
5	Bolha espacial	Disco	Futebol	Tênis de mesa
6	LIVRE			
8	Super defesa	Corrida de pinos	Esqui	Tênis
9	Dardo	Chute a gol	Boliche	Boxe
10	Vazamentos	Corredeiras	Vôlei de praia	Cume dos reflexos
11	Body Ball	Contagem de ralis	Futebol	Tênis de mesa
12	Bolha espacial	Disco	Esqui	Tênis
14	LIVRE			
15	Super defesa	Corrida de pinos	Boliche	Boxe
16	Dardo	Chute a gol	Vôlei de praia	Cume dos reflexos
17	Vazamentos	Corredeiras	Futebol	Tênis de mesa
18	Body Ball	Contagem de ralis	Esqui	Tênis
19	Bolha espacial	Disco	Boliche	Boxe
20	LIVRE			
21	Super defesa	Corrida de pinos	Vôlei de praia	Cume dos reflexos
22	Dardo	Chute a gol	Futebol	Tênis de mesa
23	Vazamentos	Corredeiras	Esqui	Tênis
24	Body Ball	Contagem de ralis	Boliche	Boxe
25	Bolha espacial	Disco	Vôlei de praia	Cume dos reflexos
26	LIVRE			
27	Super defesa	Corrida de pinos	Futebol	Tênis de mesa
28	Dardo	Chute a gol	Esqui	Tênis
29	Vazamentos	Corredeiras	Boliche	Boxe
30	Body Ball	Contagem de ralis	Vôlei de praia	Cume dos reflexos
31	Bolha espacial	Disco	Futebol	Tênis de mesa
32	LIVRE			
33	Super defesa	Corrida de pinos	Esqui	Tênis
34	Dardo	Chute a gol	Boliche	Boxe
35	Vazamentos	Corredeiras	Vôlei de praia	Cume dos reflexos
36	Body Ball	Contagem de ralis	Futebol	Tênis de mesa
37	Bolha espacial	Disco	Esqui	Tênis
38	LIVRE			
39	Super defesa	Corrida de pinos	Boliche	Boxe

ÍNDICE

Artérias	59	PICO	83
Arteriolas	59	PICOS	83
Busca por evidências	83	Pressão arterial	54
Capilares	59	Pressão arterial diastólica.....	55
Ciclo cardíaco	63	Pressão arterial sistólica.....	55
Circulação pulmonar.....	58	PRISMA-P	82
Circulação sistêmica	58	Protocolo de revisão.....	81
Coração	58	Resistência ao fluxo	61
Débito cardíaco.....	62	Revisão narrativa	79
<i>dropout</i>	73	Revisão sistemática.....	80
Equação básica do fluxo	60	Sangue.....	59
Equação de Poiseuille.....	61	Síntese narrativa.....	81
<i>exergame</i>	68	Sistema circulatório	55
Fluxo sanguíneo.....	60	Vasculatura	59
Frequência cardíaca	62	Veias	59
Função do sistema circulatório	56	Vênulas	59
Hemodinâmica.....	60	Volume sistólico	62
Hipertensão arterial.....	55		