

DM

**Programa de Intervenção
Utilizando Jogos de Realidade Virtual Aumentada
em Pessoas Idosas**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

João Martinho de Abreu Costa
MESTRADO EM ATIVIDADE FÍSICA E DESPORTO



UNIVERSIDADE da MADEIRA

A Nossa Universidade

www.uma.pt

setembro | 2023

**Programa de Intervenção
Utilizando Jogos de Realidade Virtual Aumentada
em Pessoas Idosas**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

João Martinho de Abreu Costa

MESTRADO EM ATIVIDADE FÍSICA E DESPORTO

ORIENTAÇÃO
Élvio Rúbio Quintal Gouveia

Agradecimentos

A realização deste estudo deveu-se não só à dedicação individual, mas também a um empenho e dedicação de várias pessoas e instituições que tornaram esta fase crucial da minha vida pessoal e profissional menos difícil através do acompanhamento, encorajamento e companheirismo. Assim, expresso a minha gratidão a todos os que me apoiaram em situações menos fáceis.

Primeiramente, ao orientador, professor Élvio Rúbio Gouveia, pela orientação, dedicação e disponibilidade dado ao longo da realização do presente projeto.

À Universidade Sénior do Funchal, nomeadamente ao Professor Carlos Pestana, ao Sérgio Gomes e a Mariana que possibilitaram a realização do projeto e pela facultação das ferramentas necessárias para a concretização do mesmo.

Aos discentes da Universidade Sénior que se dispuseram a participar ativamente no programa.

Ao Francisco Santos e Fábio Faria pela presença, disponibilidade e ajuda depositada em todo o trabalho realizado em campo e em laboratório.

Ao Carlos pela ajuda dedicada numa fase de maior pressão.

À minha namorada, pela paciência e acompanhamento.

Ao meu amigo Carlos Lélis, a sua sabedoria e experiência foram fundamentais para encarar os desafios que surgiram durante este caminho com confiança e determinação.

E por fim, e não menos importante, à minha mãe, pelo encorajamento, amor, compreensão e acima de tudo um alicerce ao longo de todo o projeto.

Lista de abreviaturas

ACSM	<i>American College of Sports Medicine</i>
AF	Atividade Física
COGTEL	<i>The Cognitive Telephone Screening Instrument</i>
FAB	<i>Fullerton Advanced Balance Scale</i>
FC	Frequência Cardíaca
KCAL	Quilocalorias
MMSE	<i>Mini Mental State Examination</i>
PAR-Q	<i>Physical Activity Readiness Questionnaire</i>
RPE	<i>Rating of Perceived Exertion</i>
RV	Realidade Virtual
RVA	Realidade Virtual e Aumentada
SF-12	<i>Short Form Health Survey</i>
UMa	Universidade da Madeira
USF	Universidade Sénior do Funchal
WHO	<i>World Health Organization</i>

Índice	
Introdução	13
Pertinência do Estudo	15
Objetivos Gerais.....	16
Objetivos Específicos.....	16
Hipóteses.....	17
Revisão da Literatura	18
Metodologia Geral	21
Amostra e Desenho do Estudo.....	21
Comissão de Ética.....	22
Intervenção.....	23
Prática Usual	23
Realidade Virtual e Aumentada.....	23
Instrumentos de avaliação.....	26
Questões organizacionais do Estudo.....	27
Procedimentos Estatísticos.....	27
Resultados e Discussão	28
Implicações Práticas do Estudo	48
Conclusões Finais	50
Referências Bibliográficas	52
Anexos	56

Lista de tabelas

Tabela 1 Planeamento de sessões.....	25
Tabela 2 Valores descritos dos testes de aptidão física antes e depois do programa de exercício físico combinado.....	28
Tabela 3 Valores descritos da composição corporal antes e depois do programa de exercício físico combinado e 8 semanas.....	30
Tabela 4 Valores descritos dos testes de aptidão cognitiva (COGTEL e Mini mental test) antes e depois do programa de exercício físico combinado.....	32
Tabela 5 Valores descritos da intensidade da AF em um programa de exercício físico combinado.....	34

Lista de figuras

Figura 1 Variação da Frequência Cardíaca média ao longo de 8 aulas convencionais e 8 aulas com jogos em realidade virtual e aumentada.	36
Figura 2 Variação das Kcal despendidas ao longo de 8 aulas convencionais e 8 aulas com jogos em realidade virtual e aumentada.	38
Figura 3 Variação do tempo em atividade sedentária ao longo de 8 aulas convencionais e 8 aulas com jogos em realidade virtual e aumentada.	40
Figura 4 Variação da percentagem do tempo em Atividade Física Ligeira ao longo de 8 aulas convencionais e 8 aulas com jogos em realidade virtual e aumentada.	42
Figura 5 Variação da percentagem do tempo em Atividade Física Moderada ao longo de 8 aulas convencionais e 8 aulas com jogos em realidade virtual e aumentada.	43
Figura 6 Variação da percentagem do tempo em Atividade Física Vigorosa ao longo de 8 aulas convencionais e 8 aulas com jogos em realidade virtual e aumentada.	44
Figura 7 Variação da percentagem do tempo em Atividade Física Moderada-a-Vigorosa ao longo de 8 aulas convencionais e 8 aulas com jogos em realidade virtual e aumentada.	45
Figura 8 Variação do número de Passos ao longo de 8 aulas convencionais e 8 aulas com jogos em realidade virtual e aumentada.	46

Lista de anexos

Anexo I Parecer Ético	57
Anexo II Testes Motores	58
Anexo III Avaliação de equilíbrio e marcha	59
Anexo IV Questionário de Prontidão para Atividade Física (PAR-Q)	60
Anexo V Questionário Qualidade de Vida (SF-12)	61
Anexo VI Avaliação da Função Cognitiva (Mini Mental Test)	60
Anexo VII Avaliação da Função Cognitiva (Teste COGTEL) Versão A	65
Anexo VIII Avaliação da Função Cognitiva (Teste COGTEL) Versão B.....	67
Anexo IV Questionário Baecke	66
Anexo X Escala Percepção de Esforço	71
Anexo XI Jogos RVA	72
Anexo XII Planeamento das sessões	74
Anexo XIII Protocolo de avaliações	77

Resumo

Os jogos de Realidade Virtual (RV) foram propostos como uma nova solução tecnológica para ajudar os idosos a melhorar sua capacidade funcional geral. No entanto, pouco se sabe sobre a intensidade da atividade física (AF) nas aulas de jogos de RV. Esta informação é de particular importância para o planejamento de atividades de RV para idosos.

Os objetivos deste estudo foram duplos: (1) investigar a mudança nos scores de aptidão cognitiva e funcional antes e depois de uma intervenção de 8 semanas, combinando aulas convencionais de jogos de AF e RVA, e (2) analisar as diferenças nos níveis de intensidade de AF entre os jogos convencionais e aulas de jogos RVA.

Uma amostra longitudinal de 11 mulheres com idade média de 67.1 (4.0) anos de idade participaram num estudo experimental constituído por 8 aulas convencionais e 8 sessões de jogos de RVA. A avaliação da aptidão funcional foi baseada na versão curta da Fullerton Advance Balance Scale (Rose, 2006) e com recurso a bateria de testes Senior Fitness Test Manual (Rikli & Jones, 2001). A função cognitiva foi avaliada pelo Mini Mental State Examination (MMSE, Folstein et al., 1975). Referente a avaliação da composição corporal foi utilizado o InBody. A intensidade da atividade física foi avaliada usando o Actigraph GT3X Activity Monitor. As 8 aulas foram avaliadas integralmente nas diferentes intensidades de AF (ou seja, sedentária, leve, moderada e vigorosa) usando o software ActiLife, versão 6 [(ActiGraph, Pensacola, FL, EUA; utilizando os pontos de corte sugeridos pela literatura anterior (Freedson et al., 1998)]. O teste de classificação sinalizada de Wilcoxon foi conduzido para examinar a aptidão cognitiva e funcional entre a pré e pós intervenção. Em segundo lugar, uma análise de variância mista entre os sujeitos foi conduzida para avaliar as diferenças entre os dois tipos de aulas em termos de intensidades de AF.

Em termos de aptidão funcional, após 8 semanas, os resultados mostraram uma melhoria significativa somente na flexibilidade e na marcha. Melhorias nos parâmetros cognitivos, foram unicamente observadas no MMSE. Não foram observadas mudanças nas variáveis da composição corporal. Finalmente, as aulas convencionais apresentaram uma maior percentagem de tempo despendido em AF sedentária. Contudo, foram também aquelas que apresentaram percentagens maiores de AF moderada a vigorosa. As aulas de RVA apresentaram valores superiores de AF leve.

Palavras-Chave: Idosos, Realidade Virtual, Atividade Física, Aptidão Funcional, Função Cognitiva.

Abstract

Virtual Reality (VR) games have been proposed as a new technological solution to help older adults improve their overall functional capacity. However, little is known about the intensity of physical activity (PA) in VR gaming classes. This information is of particular importance for planning VR activities for seniors.

The objectives of this study were twofold: (1) to investigate the change in cognitive and functional fitness scores before and after an 8-week intervention, combining conventional PA and RVA game classes, and (2) to analyze the differences in levels of PA intensity between conventional games and RVA game classes.

A longitudinal sample of eleven women with a mean age of 67.1 (4.0) years old participated in an experimental study consisting of 8 conventional classes and 8 VRA gaming sessions. The assessment of functional fitness was based on the short version of the Fullerton Advance Balance Scale (Rose, 2006) and using the Senior Fitness Test Manual Test Battery (Rikli & Jones, 2001). Cognitive function was assessed by the Mini Mental State Examination (MMSE, Folstein et al., 1975). Regarding the assessment of body composition, InBody was used. Physical activity intensity was assessed using the Actigraph GT3X Activity Monitor. The 8 classes were fully evaluated at different intensities of PA (i.e., sedentary, light, moderate and vigorous) using the ActiLife software, version 6 [(ActiGraph, Pensacola, FL, USA; using the cutoff points suggested by previous literature (Freedson et al., 1998)]. The Wilcoxon signed-rank test was conducted to examine cognitive and functional fitness between pre- and post-intervention. Second, a between-subjects mixed analysis of variance was conducted to assess differences between the two types of classes in terms of PA intensities.

In terms of functional fitness, after 8 weeks, the results showed a significant improvement only in flexibility and gait. Improvements in cognitive parameters were only observed in the MMSE. No changes were observed in body composition variables. Finally, conventional classes showed a higher percentage of time spent on sedentary PA. However, they were also those who showed higher percentages of moderate to vigorous PA. RVA classes showed higher values of light PA.

Keywords: Elderly, Virtual Reality, Physical Activity, Functional Fitness, Cognitive Function.

Résumé

Les jeux de réalité virtuelle (VR) ont été proposés comme nouvelle solution technologique pour aider les personnes âgées à améliorer leur capacité fonctionnelle globale. Cependant, on sait peu de choses sur l'intensité de l'activité physique (AP) dans les cours de jeux VR. Ces informations sont particulièrement importantes pour planifier des activités VR pour les seniors. Les objectifs de cette étude étaient doubles : (1) étudier l'évolution des scores de condition physique cognitive et fonctionnelle avant et après une intervention de 8 semaines, combinant des cours de jeu PA et RVA conventionnels, et (2) analyser les différences de niveaux d'AP. intensité entre les jeux conventionnels et les classes de jeux RVA.

Un échantillon longitudinal de 11 femmes d'un âge moyen de 67,1 (4,0) ans a participé à une étude expérimentale composée de 8 cours conventionnels et de 8 sessions de jeu VRA. L'évaluation de la condition fonctionnelle était basée sur la version courte de la Fullerton Advance Balance Scale (Rose, 2006) et sur la batterie de tests Senior Fitness Test Manual (Rikli & Jones, 2001). La fonction cognitive a été évaluée par le Mini Mental State Examination (MMSE, Folstein et al., 1975). Concernant l'évaluation de la composition corporelle, InBody a été utilisé. L'intensité de l'activité physique a été évaluée à l'aide du moniteur d'activité Actigraph GT3X. Les 8 classes ont été entièrement évaluées à différentes intensités d'AP (c'est-à-dire sédentaire, légère, modérée et vigoureuse) à l'aide du logiciel ActiLife, version 6 [(ActiGraph, Pensacola, FL, USA ; en utilisant les seuils suggérés par la littérature précédente (Freedson et al., 1998)]. Le test de Wilcoxon signé-rank a été réalisé pour examiner l'aptitude cognitive et fonctionnelle entre pré et post-intervention. Deuxièmement, une analyse de variance mixte entre les sujets a été menée pour évaluer les différences entre les deux types de classes en termes d'intensités AP.

En termes de condition fonctionnelle, après 8 semaines, les résultats ont montré une amélioration significative uniquement de la flexibilité et de la démarche. Des améliorations des paramètres cognitifs n'ont été observées que dans le MMSE. Aucun changement n'a été observé dans les variables de composition corporelle. Enfin, les cours conventionnels présentaient un pourcentage plus élevé de temps consacré à l'AP sédentaire. Cependant, ce sont également ceux qui présentaient des pourcentages plus élevés d'AP modérée à vigoureuse. Les classes RVA ont montré des valeurs plus élevées de PA léger.

Mots-Clés: Personnes âgées, Réalité Virtuelle, Activité Physique, Conditionnement Fonctionnel, Fonction Cognitive

Resumen

Los juegos de Realidad Virtual (VR) se han propuesto como una nueva solución tecnológica para ayudar a los adultos mayores a mejorar su capacidad funcional general. Sin embargo, se sabe poco sobre la intensidad de la actividad física (AF) en las clases de juegos de realidad virtual. Esta información es de particular importancia para la planificación de actividades de realidad virtual para personas mayores.

Los objetivos de este estudio fueron dos: (1) investigar el cambio en las puntuaciones de aptitud cognitiva y funcional antes y después de una intervención de 8 semanas, combinando clases de juego convencionales de PA y RVA, y (2) analizar las diferencias en los niveles de PA. intensidad entre los juegos convencionales y las clases de juegos RVA.

Una muestra longitudinal de 11 mujeres con una edad media de 67,1 (4,0) años participó en un estudio experimental compuesto por 8 clases convencionales y 8 sesiones de juego VRA. La evaluación de la aptitud funcional se basó en la versión corta de la Fullerton Advance Balance Scale (Rose, 2006) y utilizando la batería de pruebas Senior Fitness Test Manual (Rikli & Jones, 2001). La función cognitiva se evaluó mediante el Mini Examen del Estado Mental (MMSE, Folstein et al., 1975). En cuanto a la evaluación de la composición corporal se utilizó InBody. La intensidad de la actividad física se evaluó utilizando el monitor de actividad Actigraph GT3X. Las 8 clases se evaluaron completamente a diferentes intensidades de AF (es decir, sedentaria, ligera, moderada y vigorosa) utilizando el software ActiLife, versión 6 [(ActiGraph, Pensacola, FL, EE. UU.; utilizando los puntos de corte sugeridos por la literatura previa (Freedson et al. al., 1998)]. Se realizó la prueba de rangos con signos de Wilcoxon para examinar la aptitud cognitiva y funcional entre antes y después de la intervención. En segundo lugar, se realizó un análisis de varianza mixto entre sujetos para evaluar las diferencias entre los dos tipos de clases. en términos de intensidades de PA.

En términos de aptitud funcional, después de 8 semanas, los resultados mostraron una mejora significativa sólo en la flexibilidad y la marcha. Sólo se observaron mejoras en los parámetros cognitivos en el MMSE. No se observaron cambios en las variables de composición corporal. Finalmente, las clases convencionales mostraron un mayor porcentaje de tiempo dedicado a AF sedentaria. Sin embargo, también fueron quienes mostraron mayores porcentajes de AF de moderada a vigorosa. Las clases de RVA mostraron valores más altos de PA ligera.

Palabras clave: Adulto Mayor, Realidad Virtual, Actividad Física, Aptitud Funcional, Función Cognitiva.

Introdução

Existe atualmente uma grande sensibilização das instituições que trabalham com pessoas idosas para a prática de atividade física e exercício físico. A prática regular de atividade física em pessoas idosas tem sido associada à criação de dinâmicas físicas e psicológicas positivas (ACSM, 2022).

O conceito de Envelhecimento Saudável, que é o foco do trabalho da Organização Mundial de Saúde para 2015-2030, assenta no processo de desenvolver e manter a capacidade funcional que facilita o acesso a um estado de bem-estar da pessoa idosa (WHO, 2015). É importante sublinhar que a capacidade funcional integra o desenvolvimento das capacidades intrínsecas das pessoas, isto é, as capacidades físicas e mentais num determinado contexto. Por este motivo, é fundamental pensar em estratégias gerais de promoção do envelhecimento saudável. Segundo a Organização Mundial de Saúde, as recomendações para a prática de atividade física são: relativamente à frequência (maioria dos dias da semana; intensidade (apenas intensidades gerais, por ex: intensidade vigorosa); tipo de exercício (aeróbico e fortalecimento muscular); duração (150-300 minutos por semana) (WHO, 2015).

Estudos mostram que ao praticar atividade física pelo menos 150 minutos por semana num nível de intensidade moderada, há uma redução de 31% na mortalidade em comparação com pessoas que não pratiquem atividade física, sendo que o benefício é maior em pessoas com idade superior a 60 anos (Arem *et al.*, 2015). O foco deve estar na implementação de estratégias práticas que ajudem as pessoas idosas a continuar a fazer as coisas que valorizam (Rikli & Jones, 2013). Segundo Hounsell *et al.*, (2020), há uma franca expansão quer do ponto de vista académico e comercial, da utilização da realidade aumentada. Há que explorar o potencial das novas tecnologias para o desenvolvimento de atividades que estimulem a componente física e cognitiva em simultâneo (Gouveia *et al.*, 2021). Num mundo em constante evolução, é a tecnologia que predomina no quotidiano da população, afetando também as pessoas com mais idade, que por vezes não acompanham tal progresso (Magna, 2020). Inserido no desenvolvimento tecnológico, muita atenção tem sido dada à realidade virtual e aumentada, uma interface homem-computador em que há uma simulação de um ambiente realista em que os participantes têm a capacidade de interagir no mundo virtual (Hounsell *et al.*, 2020).

De referir que o objetivo da introdução de novas tecnologias, como interfaces RV, é expandir e melhorar os programas de atividade física existentes, em vez de simplesmente substituí-las. O foco deve ser nas necessidades do indivíduo, por exemplo, nas melhorias da

capacidade física e cognitiva, equilíbrio estático e dinâmico, bem como o aumento da força muscular.

Pertinência do Estudo

O estudo de um programa de intervenção utilizando jogos de realidade virtual e aumentada em pessoas idosas surge pela motivação intrínseca de querer aprofundar esta temática e contribuir para a fundamentação de soluções inovadoras para a estimulação física e cognitiva. Neste sentido, foram desenvolvidos cinco jogos em realidade virtual aumentada com o objetivo de fundamentar a utilização desta tecnologia nesta população alvo.

A duração deste programa é de oito semanas, logo são esperadas melhorias nas componentes físicas e cognitivas destas pessoas.

Em alguns estudos, já começam a utilizar a RVA em intervenções direcionadas para a população idosa, com o objetivo de promover o envolvimento e auto-capacitação, bem como, um aumento da integração social e a conexão dos indivíduos que a utilizem (Carrol *et al.*, 2021; Wiederhold e Riva, 2012).

A realidade virtual e aumentada também apresenta a particularidade de ser adaptada e promovida em diversas áreas e contextos, quanto mais interessante ou apelativo for o ambiente virtual, maior será a satisfação, o que pode levar diretamente a um aumento da motivação (Carrol *et al.*, 2021; Rizzo e Kim, 2005). No caso dos programas de RVA em que envolvam a atividade física, segundo Ng *et al.*, (2019) tem havido um sucesso em termos de aumento da atividade física. Estas intervenções, sustentadas pela teoria social cognitiva, podem efetivamente atuar como apoios suplementares às ações físicas (Carrol *et al.*, 2021).

Objetivos Gerais

O objetivo geral deste estudo foi investigar a variação dos *scores* nas componentes da aptidão física (capacidades funcionais e variáveis da composição corporal) e função cognitiva num programa de exercício físico combinado (aulas com jogos de RVA + aulas convencionais) em pessoas idosas do sexo feminino durante oito semanas.

Objetivos Específicos

1. Investigar a variação dos scores nas componentes da aptidão física, nomeadamente a força/resistência muscular, flexibilidade, capacidade aeróbia, equilíbrio dinâmico, agilidade e composição corporal em mulheres idosas depois de participarem num programa de exercício físico combinado (aulas com jogos de RVA + aulas convencionais) durante 8 semanas.
2. Investigar a variação dos scores nas componentes da função cognitiva em mulheres idosas depois de participarem num programa de exercício físico combinado (aulas com jogos de RVA + aulas convencionais) durante 8 semanas.
3. Caracterizar a intensidade da atividade física em sessões com jogos de RVA e aulas convencionais e comparar a intensidade da atividade física entre aulas com jogos de realidade virtual e aumentada com aulas convencionais.

Hipóteses

H1 - Existe uma variação significativa nos parâmetros da aptidão física depois da participação num programa de exercício físico combinado durante 8 semanas.

Relativamente a esta hipótese, é expectável encontrar diferenças significativas em alguns parâmetros nas capacidades funcionais acima mencionadas.

H2 - Existe uma variação significativa nos parâmetros da função cognitiva depois da participação num programa de exercício físico combinado 8 semanas.

Sobre a hipótese 2, no final do programa é expectável encontrar diferenças em alguns parâmetros da função cognitiva.

H3 - As aulas com jogos de realidade virtual e aumentada para pessoas idosas apresentam valores mais baixos de atividade física moderada a vigorosa comparativamente às aulas convencionais.

Referente à hipótese 3, é expectável que as aulas com jogos de RVA possam resultar em valores mais baixos de atividade física moderada a vigorosa comparativamente às aulas convencionais.

Revisão da Literatura

A realidade virtual (RV), é uma interface homem-computador em que há uma simulação de um ambiente realista em que os participantes têm a capacidade de interagir no mundo virtual. (Zheng *et al.*, 1998; Wang, 2012; Neumann *et al.*, 2018; Ahir *et al.*, 2020). A realidade virtual é composta por três caracteres, a imersão (refere-se à sensação de estar totalmente envolvido em um ambiente virtual, onde os estímulos sensoriais complementam a percepção do ambiente real), a interatividade (envolve a capacidade do utilizador de interagir com o ambiente virtual de maneira significativa, seja através de movimentos físicos ou gestos que permitem uma resposta do sistema em tempo real) e a visualização (consiste na representação gráfica dos ambientes e objetos virtuais, utilizando tecnologias como gráficos 3D) (Wang, 2012). Desde 1960, o termo realidade virtual é utilizado para descrever uma variedade de tecnologias, quer software, hardware ou mundo virtuais, bem como simuladores (Boyles, 2016; Jensen & Konradsen, 2017). Apenas no ano de 1984, o termo foi creditado por Jaron Laneir para descrever a realidade virtual tal como a conhecemos hoje (Zheng *et al.*, 1998).

Existem dois tipos de realidade virtual, a RV vívida e a RV não vívida (Ahir *et al.*, 2020). Na RV vívida, os participantes são equipados com dispositivos montados na cabeça de modo a poder ver imagens estereoscópicas, nas quais o desenvolvimento da cabeça do observador é seguido progressivamente; enquanto na RV não vívida, não é utilizado nenhum aparelho da mesma forma e, a perspectiva não persegue o desenvolvimento do observador. Em vez disso, os aparelhos exploram de forma inteligente o mundo virtual e a imagem geralmente é a visão de um primeiro indivíduo (Jensen & Konradsen, 2017; Ahir *et al.*, 2020).

A realidade virtual aumentada (RVA) surge frequentemente associada ao termo realidade virtual (Gradl & Eskofier, 2016; Neumann *et al.*, 2018; Ahir *et al.*, 2020). São duas tecnologias que usam o mesmo método de aplicação, telas de alta resolução e sensores de rastreamento de imagem com exibição de imagens estereoscópicas (Gradl & Eskofier, 2016). Em comparação com a realidade virtual, a RVA usa displays semitransparentes para sobrepor os objetos virtuais no mundo real em que o utilizador não consegue distinguir entre os objetos reais e virtuais (Zheng *et al.*, 1998; Gradl & Eskofier, 2016; Ahir *et al.*, 2020). Assim, com a tecnologia de realidade virtual os utilizadores observam um mundo sintético sem permitir que vejam o mundo real, a tecnologia RVA permite uma melhor sensação de realidade ao sobrepor objetos virtuais no mundo real em tempo real (Carmigniani *et al.*, 2010). A realidade virtual aumentada melhora a visão do usuário com elementos gerados por computador, normalmente gráficos e texto 2D ou 3D (Kamphuis *et al.*, 2014 & Boyles, 2016).

Com a realidade aumentada o utilizador tem a vantagem de obter informações virtuais, não apenas para o seu retorno imediato, mas também para qualquer visão indireta do ambiente do mundo real, como uma transmissão de vídeo ao vivo (Carmigniani *et al.*, 2010). Assim, há uma exibição de elementos virtuais ao lado de objetos reais em que a realidade aumentada permite uma melhor observação de eventos que não podem ser facilmente observados a olho nu (Wu *et al.*, 2013).

Por outro lado, a literatura cita que alguns investigadores relatam limitações associadas à realidade aumentada (Akçayir & Akçayir, 2017). Há relatos que utilizadores enfrentaram problemas técnicos na sua utilização, bem como a interface nem sempre é bem projetada (Squire & Jan, 2007). Yu *et al.*, (2009) afirmam que as tecnologias de realidade aumentada devem ser mais leves, mais portáteis e rápidas o suficiente para exibir gráficos.

Estudos têm sido feitos com o intuito de avaliar o impacto da realidade virtual e aumentada na qualidade de vida das pessoas idosas. Forsman *et al.*, (2017) afirma que é importante que haja um equilíbrio entre o bem-estar físico, psicológico e social de modo a promover um envelhecimento ativo das pessoas. Assim, com o auxílio das tecnologias de realidade virtual e aumentada há um potencial desenvolvimento em intervenções no bem-estar da vida da população (Hughes *et al.*, 2017 & Li *et al.*, 2019).

São vários os desafios que a RV e a RVA têm perante a faixa etária mais avançada da população (Li *et al.*, 2019). A população idosa tende a exibir pouco entusiasmo sobre o uso da tecnologia devido às preocupações com a saúde ou deficiência (Steele *et al.*, 2009), bem como uma atitude negativa dos idosos em que se evidencia um fraco esforço para uma aprendizagem da utilização de tecnologias de forma eficaz, o que reduz a vontade de explorar como a tecnologia funciona (Marquié *et al.*, 2010). O medo dos idosos perante a tecnologia bem como a pouca capacidade de aprendizagem são comportamentos evidenciados em estudos realizados (Steele *et al.*, 2009). Assim, há que considerar os aspetos negativos quando se projeta os aplicativos da RV e RA para os idosos (Li *et al.*, 2019).

A Organização Mundial da Saúde (WHO, 2015), define envelhecimento ativo como o processo de otimização de oportunidades de saúde, participação e segurança, a fim de melhorar a qualidade de vida à medida que as pessoas envelhecem. A promoção da capacidade funcional que permita o bem-estar durante o envelhecimento, requer estratégias que visem desenvolver e manter a capacidade intrínseca ao longo da vida, como também, medidas que permitem que os idosos o façam fazer, independentemente do seu nível de capacidade.

É necessário segundo a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2015), o desenvolvimento e manutenção da capacidade intrínseca ao longo da vida de modo que haja uma capacidade funcional que permita o bem-estar. É possível identificar quatro áreas de ação prioritárias: alinhar os sistemas de saúde com as necessidades das populações idosas que atualmente servem; desenvolver sistemas de prestação de cuidados de longa duração; criar ambientes favoráveis aos idosos; melhorar a medição, o acompanhamento e a compreensão.

Carrol *et al.*, (2021) num estudo “*scoping review*” refere que com a utilização de programas de realidade virtual aumentada em pessoas idosas, há uma melhoria na atividade física, equilíbrio, memória, atenção, ansiedade, depressão, bem como na qualidade de vida.

A literatura refere que há um número reduzido de pesquisas sobre a realidade aumentada, no sentido em que o foco pode não ser incidido sobre os idosos, ou, pode ser devido ao fato de que a pesquisa de RVA pode não ser capaz de se relacionar com os participantes mais velhos como um grupo, ou seja, implementar a realidade virtual e aumentada nesta população pode ser um grande desafio devido à possível falta de aceitação desta tecnologia, barreiras tecnológicas e complexidade da interação com esta realidade. Outro fator pode ser a disponibilidade da tecnologia RVA, sendo que os modelos mais recentes de *smartphones* e *tablets* podem ser compatíveis com RVA, mas podem não ser utilizados da mesma forma numa população mais idosa (Carrol *et al.*, 2021).

Metodologia Geral

O presente estudo, apresenta um desenho COHORT. Este refere-se como um género de estudo não experimental ou observacional, em que se refere a um grupo de pessoas que foram incluídas num estudo por um evento baseado na definição decidida pelo investigador, sendo que são acompanhados ao longo do tempo para avaliar a ocorrência do resultado de interesse (Setia, 2016). Neste caso em específico, o objetivo passa por investigar a variação dos *scores* nas componentes da aptidão física e cognitiva num programa de exercício físico combinado, através de aulas de RVA e convencionais.

Neste ponto da metodologia, iremos apresentar e descrever a amostra utilizada, o desenho do estudo, os critérios de inclusão e exclusão, a aprovação por parte da Comissão de Ética, a descrição da prática usual (aulas convencionais), bem como a descrição e planeamento das sessões em Realidade Virtual e Aumentada, os instrumentos utilizados para recolha de dados na pré e pós avaliação, as questões organizacionais do estudo e os procedimentos estatísticos.

Amostra e Desenho do Estudo

Os critérios de inclusão a considerar neste estudo são: (1) idosos que já participem nas atividades da Universidade Sénior do Funchal; (2) que tenham motivação voluntária para participar no estudo; e (3) que apresentem uma classificação de 10/16 a 16/16 na versão curta na escala de equilíbrio avaliados pela escala Fullerton Advanced Balance (FAB), até porque uma pontuação abaixo da referida significa que essa pessoa tem um risco maior queda.

São critérios de exclusão à participação neste estudo os seguintes: (1) apresentar um déficite cognitivo que limite a realização das atividades do programa, utilizando os valores normativos para a população portuguesa Mini Mental State Test; e (2) apresentar comorbidades significativas que impeçam a participação, como doenças agudas, doenças neurológicas progressivas, acidente vascular cerebral e outras condições crónicas instáveis.

Neste estudo longitudinal participaram 11 mulheres com idade média 67.1 (4.0) anos de idade, sendo que a mulher mais nova tinha 64 anos e a mulher mais velha tinha 74 anos. De realçar que numa fase inicial deste estudo foram avaliadas 30 pessoas, embora apenas 11 pessoas tenham pertencido ao estudo devido a diversos aspetos, tais como, o não cumprimento dos critérios de inclusão e motivos pessoais que condicionavam a participação no programa no tempo estimado de oito semanas.

O estudo abrangeu quatro fases.

Numa primeira fase, foi informado a todas as pessoas na Universidade Sénior do Funchal que haveria aulas de Realidade Virtual Aumentada, e quem tivesse interesse em realizá-las devia efetuar a sua inscrição.

Na segunda fase e após esta fase de inscrição, os participantes foram convidados a deslocarem-se a Universidade da Madeira para realizarem diversos testes cognitivos, físicos e questionário sociodemográfico e de AF. Em termos de organização, as avaliações tiveram lugar na UMA e foram realizadas em quatro dias, dividindo as pessoas em grupos de quatro/cinco, repartindo os grupos entre o turno da manhã e o turno da tarde. Cada sessão completa de avaliações teve a duração de 2h. Importa referir que os grupos do turno da manhã iniciam as avaliações às 9h e os grupos do turno da tarde às 15h. De modo a manter uma sequência lógica dos acontecimentos, os grupos que efetuaram as pré-avaliações de manhã, mantiveram a hora nas avaliações seguintes (pós avaliação).

Na penúltima fase do estudo, foram selecionadas as pessoas que cumpriam com os critérios de inclusão.

Por último, foi dada uma breve explicação sobre a organização das aulas RVA (uma sessão semanal com a duração de aproximadamente 40 a 45 minutos num período de oito semanas e de como o sistema (Realidade Virtual Aumentada) funciona e quais os seus objetivos, o uso do acelerómetro, do cardiófrequencímetro e o esforço percebido (RPE), visto que os participantes tinham de relatar no final de cada exercício/jogo.

Comissão de Ética

Todos os procedimentos aplicados foram aprovados pelo Comitê de Ética da Faculdade de Motricidade Humana, CEIFMH nº 3/2023. A investigação foi conduzida de acordo com a Declaração de Helsínquia sobre os Princípios Éticos para a Investigação Médica em Seres Humanos (2013) e a Convenção sobre os Direitos do Homem e a Biomedicina (1997), e o consentimento informado foi obtido de todos os participantes. Todos os dados foram analisados considerando o sigilo dos participantes.

Intervenção

Para a prática usual (aulas convencionais) e realidade virtual aumentada, o grupo foi selecionado de forma randomizada com todos os participantes a adquirirem as mesmas horas no final do programa (8h de aulas convencionais e aulas de realidade virtual e aumentada). O planeamento das sessões de RVA (consultar Tabela 1) foi realizado de forma progressiva, tendo em conta a complexidade dos jogos. Numa perspetiva de continuidade e complexidade, os níveis e movimentos foram aumentando de semana a semana, de forma que os jogos não se tornassem monótonos. De referir que estas aulas eram sempre supervisionadas por profissionais de desporto.

Prática Usual

No que concerne às aulas convencionais de atividade física lecionadas pelo Professor Carlos Pestana aos alunos seniores da Universidade Sénior do Funchal, estas consistiam em aulas estilo Tabata (exercício de alta intensidade feito em até 20 minutos com vista a melhoria da resistência física) com exercícios adaptados à faixa etária, juntando a prática da atividade física a um ambiente de boa disposição e divertimento.

Os objetivos das suas aulas visam trabalhar a capacidade cardiorrespiratória, equilíbrio, mobilidade e força muscular, segundo exercícios adaptados para cada objetivo e para cada especificidade dos praticantes. Podem ser ainda utilizados objetos em cada sessão tais como: pesos, elásticos, bolas medicinais, steps, entre outros.

A frequência das aulas é de 3 vezes por semana, aliados a exercícios de alta intensidade com a duração das sessões a variar entre os quarenta a quarenta e cinco minutos.

Realidade Virtual e Aumentada

Foram desenvolvidos 5 jogos de realidade virtual aumentada pelo instituto tecnologias interativas realizadas por investigadores do ITI, cada jogo com um propósito, objetivos (trabalhar agilidade, capacidade de reação e coordenação motora, equilíbrio, resistência aeróbia, entre outros), cenários diferenciados (calçada portuguesa, supermercado, lagar e levada) e diferentes níveis (1,2 e 3). (ver anexo XI)

Foram utilizados estes 5 jogos em concreto, porque estimulam o utilizador a realizar diversos movimentos que já o fazem no seu quotidiano, contribuindo para a estimulação física e cognitiva em simultâneo.

Tendo em conta o FITT Style [(Frequency; Intensity; Time; Type)], as sessões eram realizadas individualmente, uma vez por semana durante oito semanas, com diferentes intensidades (dependendo do nível aplicado no jogo), com a duração de aproximadamente quarenta a quarenta e cinco minutos por sessão e com diferentes movimentos atendendo a especificidade de cada jogo.

As sessões eram organizadas da seguinte forma: 15 minutos para a parte do aquecimento (jogos 1 e 2), 25 minutos para a parte fundamental (jogos 2.1, 3 e 4) e 5 minutos destinado ao retorno a calma (jogos 1 e 2).

Tabela 1 Planeamento de sessões

Semana	Nível	Descrição
0	-	Semana “zero”, ocorreu a explicação de todos os jogos, objetivos, especificidade dos movimentos, bem como possíveis questões abordadas pelos participantes, visto ser o primeiro contacto com os jogos de RVA e com os equipamentos de recolha de dados (acelerómetro e cardiofrequencímetro).
1	Jogo da Memória: Nível 1 e 2 Jogo do Supermercado: 90 seg Jogo da Vindima: Nível 1 e 2 Jogo da Levada: 5 minutos	
2	Jogo da Memória: Nível 1 e 2 Jogo do Supermercado: 90 seg Jogo da Vindima: Nível 1 e 2 Jogo da Levada: 5 minutos	
3	Jogo da Memória: Nível 2 e 3 Jogo do Supermercado: 70 seg Jogo da Vindima: Nível 2 e 3 Jogo da Levada: 5 minutos	Jogo do Supermercado: (introdução dos braços corretamente: meio para esquerda (braço esquerdo); meio para direita (braço direito). Jogo da Vindima: (introdução dos braços alternados com membros inferiores na marcha) Jogo da Levada: (introdução dos braços alternadamente com MI na marcha; introdução do agachamento)
4	Jogo da Memória: Nível 2 e 3 Jogo do Supermercado: 70 seg Jogo da Vindima: Nível 2 e 3 Jogo da Levada: 5 minutos	Jogo do Supermercado: (consolidação dos braços corretamente: meio para esquerda (braço esquerdo); meio para direita (braço direito). Jogo da Vindima: (exercitação dos braços alternados com MI na marcha) Jogo da Levada: :(exercitação dos braços alternadamente com MI na marcha; introdução do agachamento)
5	Jogo da Memória: Nível 2 e 3 Jogo do Supermercado: 70 seg Jogo da Vindima: Nível 2 e 3 Jogo da Levada: 5 minutos	Jogo da Vindima: (exercitação dos braços alternados com MI na marcha) Jogo da Levada: (consolidação dos braços alternadamente com MI na marcha; exercitação do agachamento)
6	Jogo da Memória: Nível 2 e 3 Jogo do Supermercado: 60 seg Jogo da Vindima: Nível 2 e 3 Jogo da Levada: 5 minutos	Jogo da Memória: (introdução de pesos de 0.5kg, fazer arm curl sempre que chega ao meio) Jogo da Vindima: (consolidação dos braços alternados com MI na marcha; introdução de pesos de 0.5kg) Jogo da Levada: (consolidação dos braços alternadamente com MI na marcha; consolidação do agachamento; introdução de pesos de 0.5kg)
7	Jogo da Memória: Nível 2 e 3 Jogo do Supermercado: 60 seg Jogo da Vindima: Nível 2 e 3 Jogo da Levada: 5 minutos	Jogo da Memória: (exercitação de pesos de 0.5kg, fazer arm curl sempre que chega ao meio) Jogo do Supermercado: (introdução dos braços corretamente: meio para esquerda (braço esquerdo); meio para direita (braço direito). Jogo da Vindima: (exercitação de pesos de 0,5 kg)
8	Jogo da Memória: Nível 2 e 3 Jogo do Supermercado: 60 seg Jogo da Vindima: Nível 2 e 3 Jogo da Levada: 5 minutos	Jogo da Memória: (consolidação de pesos de 0.5kg, fazer arm curl sempre que chega ao meio) Jogo da Vindima: (consolidação de pesos de 0,5kg)

Instrumentos de avaliação

As avaliações de seleção incluem: (1) preenchimento de um questionário sociodemográfico (i.e, idade, género, nível educacional); (2) nível de atividade física (questionários de Baecke et al., (1982); (3) fatores de risco para as doenças cardiovasculares (ACSM, 2022); (4) função cognitiva através do Mini Mental State Examination (MMSE, Folstein et al., 1975); (5) equilíbrio [transpor um banco de 15cm de altura, dar 10 passos em linha reta, equilíbrio sobre um apoio e permanecer de olhos fechados e a pés juntos numa superfície de espuma com recurso ao (Fullerton Advanced Balance Scale, Rose, 2010; Rose et al., 2006)].

As avaliações pré e pós intervenção incluem: (1) avaliação da composição corporal utilizando o InBody para as seguintes métricas: peso, % de massa gorda, massa livre de gordura, massa muscular esquelética e área de gordura visceral e altura (através de um estadiómetro); (2) Aptidão funcional [seguindo a ordem: a) Chair stand test, b) Chair sit-and-reach test, c) Arm curl test, d) Back scratch test, e) 8 - foot up-and-go test e finalmente f) 6 – minute walk test usando a passadeira simultaneamente com o OptoJump, com recurso à Senior Fitness Test Manual, (Rikli & Jones, 2001)]; (3) Função cognitiva através do teste The Cognitive Telephone Screening Instrument (COGTEL) (Ihle, et al., 2017). Todas as avaliações foram efetuadas de acordo com os protocolos de avaliação previamente definidos e publicados. Serão respeitadas as indicações relativamente aos procedimentos de aplicação dos testes, pontuação, equipamento e condições de segurança descritas no manual da bateria de testes (Rikli & Jones 2001: Senior Fitness Test Manual).

Durantes as sessões convencionais e as sessões em Realidade Virtual e aumentada, todos participantes serão monitorizados com um acelerómetro (modelo ActiGraph GT3X+; ActiGraph, LLC, Pensacola, FL, USA), cardiofrequencímetro e a autopercepção do esforço será avaliada no final de cada sessão (Borg, 1998).

Todos os instrumentos de avaliação que foram utilizados encontram-se descritos ao pormenor nos seguintes anexos: questionário baecke (anexo IV), questionário da prontidão de atividade física (anexo IV), questionário qualidade de vida (anexo V), avaliação da composição corporal, aptidão funcional, equilíbrio e marcha, função cognitiva e acelerometria (anexo XII).

Questões organizacionais do Estudo

A investigação introduziu-se com inscrições abertas na Universidade Sénior do Funchal (local da investigação) para todas as pessoas com interesse em frequentar as aulas de Realidade Virtual e Aumentada durante oito semanas (ver tabela 1). As escolhas dos participantes ocorreram através dos testes de seleção efetuados na Universidade da Madeira seguindo os critérios de inclusão e exclusão. Em seguida, foram implementados diversos testes por pessoas treinadas com conhecimento e experiência na realização de todos os protocolos (cognitivos, físicos, questionários sociodemográficos e de AF que ocorreram na pré e pós intervenção, de modo a recolher dados para comparação de resultados.

Procedimentos Estatísticos

A estatística descritiva, incluindo média, desvio padrão, mediana, valores máximos e mínimos, foi calculada. O teste estatístico Wilcoxon Signed Rank Test foi conduzido para analisar a alteração nos scores das componentes da aptidão funcional e cognitiva, bem como na composição corporal de mulheres idosas, após a participação num programa de exercício físico combinado (aulas com jogos de realidade virtual e aumentada + aulas convencionais) ao longo de um período de 8 semanas. O teste estatístico Mann-Whitney U Test foi utilizado para caracterizar a intensidade da atividade física nas sessões com jogos de realidade virtual e aumentada, em comparação com as aulas convencionais. Por fim, uma análise de variância mista entre e dentro dos grupos foi realizada para investigar as variações na intensidade da atividade física ao longo de 8 aulas convencionais e 8 aulas com jogos de realidade virtual e aumentada. Para a realização dos cálculos utilizou-se o programa estatístico SPSS V. 28. O nível de significância foi mantido em 5%.

Resultados e Discussão

A relevância deste estudo reside na compreensão aprofundada da influência de um programa de exercício físico combinado nas diferentes componentes da aptidão funcional, cognitiva e corporal em participantes com uma média de 67,1 (4,0) anos de idade. Ao investigar a variação dos scores nessas componentes, o estudo procura fornecer insights valiosos sobre os benefícios ou impactos desse tipo específico de intervenção numa população de idade avançada. A análise dos resultados e a subsequente discussão alinhada com os objetivos específicos do estudo têm o propósito de oferecer uma base sólida para a compreensão do papel do exercício físico combinado na melhoria da aptidão funcional, cognitiva e corporal em indivíduos mais velhos. Isso não apenas contribui para o conhecimento científico sobre o envelhecimento saudável, mas também pode ter implicações práticas na promoção da saúde e bem-estar dessa população, sugerindo estratégias eficazes para a manutenção ou aprimoramento da qualidade de vida.

Em termos de organização deste capítulo do trabalho, procederemos à apresentação dos resultados e à discussão destes em consonância com os objetivos específicos estabelecidos no início deste trabalho.

1. Investigar a variação dos *scores* nas componentes da aptidão física em mulheres idosas depois de participarem num programa de exercício físico combinado (aulas com jogos de realidade virtual e aumentada + aulas convencionais) durante 8 semanas.

Tabela 2 Valores descritos dos testes de aptidão física antes e depois do programa de exercício físico combinado.

	Pré-Intervenção					Pós-Intervenção					p
	Mean	DP	Median	Máx	Min	Mean	DP	Median	Máx	Min	
Chair stand test	12,2	2,8	12,0	8,0	16,0	13,5	3,0	13,0	9,0	20,0	0,073
Arm Curl (n)	11,7	2,9	11,0	8,0	16,0	13,6	3,4	13,0	8,0	20,0	0,052
Sit&Reach (cm)	0,0	10,6	0,0	-20,0	15,0	4,9	11,0	9,0	-20,0	16,0	0,056
Back Scratch	-10,7	8,4	-8,0	-24,0	5,0	-8,2	8,0	-9,0	-19,0	8,0	0,049*
Foot up and go test	5,8	1,3	5,4	4,4	9,0	5,8	1,1	5,6	4,3	8,4	0,086
FAB total (n)	13,0	2,4	12,0	10,0	16,0	14,2	1,5	14,0	11,0	16,0	0,100

6 minute walk test											
Step_min	56,4	10,2	56,0	38,0	72,0	60,3	9,3	59,0	49,0	77,0	0,138
LoadR_min	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,9	0,026*
GaitC_min	0,9	0,1	0,9	0,8	1,1	0,9	0,2	0,9	0,2	1,1	0,722
Speed_min	1,2	0,4	1,3	0,3	1,6	1,3	0,2	1,4	1,0	1,8	0,006*
Cadence_min	111,4	22,0	115,6	50,3	132,3	116,3	13,8	118,2	87,2	129,2	0,008*

Nota. FABtotal = Fullerton Advanced Balance Scale; LoadR_min = Load response; GaitC_min = Gait cycle.

* p <0.05

A tabela 2 mostra a variação dos *scores* nas componentes de aptidão física, previamente e posteriormente da intervenção do programa de exercício físico combinado, utilizando o teste de classificação sinalizada de Wilcoxon, após 8 semanas de sessão. Verificou-se melhorias significativas com significado estatístico no teste da flexibilidade e em várias métricas da marcha depois da participação no programa combinado de 8 semanas.

Observou-se de uma maneira geral que os resultados obtidos “Pós-Intervenção” são superiores ao registados na “Pré-Intervenção” o que pode indicar que houve uma influência positiva da realização do programa de exercício físico combinado.

Em termos quantitativos, os testes motores, nomeadamente o “*Back Scratch*” (flexibilidade do ombro), e as métricas da marcha “*LoadR_min*” (resposta à carga), “*Speed_min*” (velocidade) e “*Cadence_min*” (cadência) são os que apresentam um melhor *score* registado após a realização do programa de exercício físico combinado.

Lee & Shin (2013) realizou um estudo com cinquenta e cinco pessoas com idade superior a 65 anos com o intuito de determinar se um programa de exercícios utilizando a realidade virtual poderia melhorar o equilíbrio, a força e a marcha. No final deste estudo, reporta que após a realização da marcha, especificamente na métrica cadência, visualizou-se um aumento significativo após a intervenção, o que vai ao encontro dos nossos resultados apresentados.

De acordo com a análise estatística realizada, verifica-se que a utilização do teste de Wilcoxon tem influência sobre “*Back Scratch*”, “*LoadR_min*”, “*Speed_min*” e “*Cadence_min*”, uma vez que existem diferenças significativas em termos individuais para cada uma das avaliações efetuadas.

1.1 Investigar a variação dos *scores* nas componentes da aptidão física, especificamente na composição corporal em mulheres idosas depois de participarem num programa de exercício físico combinado (aulas com jogos de realidade virtual e aumentada + aulas convencionais) durante 8 semanas.

Tabela 3 Valores descritos da composição corporal antes e depois do programa de exercício físico combinado e 8 semanas.

	Pré-Intervenção					Pós-Intervenção					p
	Mean	DP	Median	Min	Máx	Mean	DP	Median	Min	Máx	
Body_Fat_Mass	25,2	6,1	26,0	10,8	32,1	25,2	6,7	26,1	10,8	33,0	0,858
FatFreeMass	39,3	4,6	37,7	33,9	47,6	38,9	5,0	36,6	33,8	48,0	0,306
SkeletalMuscleMass	21,2	2,7	20,0	18,1	26,0	20,9	3,0	19,5	18,0	26,6	0,305
VisceralFatArea	130,5	36,8	139,8	49,9	174,8	130,3	41,3	143,4	47,3	174,3	0,929

Nota:Body_fat_mass= taxa gordura corporal;FatFreeMass=massa isenta de gordura; SkeletalMuscleMass=massa muscular esquelética;VisceralFatArea=área gordura visceral

Finalmente, na composição corporal, o teste de Wilcoxon não identificou mudanças nas variáveis analisadas depois da participação de 8 semanas num programa combinado.

A tabela 4 mostra a variação na composição corporal em mulheres idosas previamente e posteriormente da intervenção do programa de exercício físico combinado após 8 semanas de sessão.

A duração média dos programas de exercício necessários para observar mudanças na composição corporal pode variar dependendo de vários fatores, incluindo os objetivos individuais, o nível de condição físico inicial, a intensidade do treino, a frequência dos exercícios, a alimentação e, outros fatores de estilo de vida. No caso em concreto do nosso estudo, a participação foi circunscrita a 8 semanas o que pode explicar a alterações significativas depois da participação no programa. Além do mais, do ponto de vista da intensidade média da atividade física registada durante as sessões em Realidade Virtual e Aumentada, (percentagem de tempo sedentário (27,9%) e atividade de intensidade ligeira (60,5%) pode-se concluir que a estas intensidades não é provável haver alterações na composição corporal.

A revisão efetuada da literatura mostra que há uma incongruência em relação a este parâmetro. Por exemplo Zhao *et al.*, (2022) descreve que após 12 semanas de intervenção,

houve alterações na composição corporal; enquanto Ordnung *et al.*, (2017) observou o oposto, não havendo alterações na composição corporal, após 6 semanas de intervenção. Podemos supor que quanto maior o tempo de intervenção, maior será a diferença significativa observada na composição corporal após o tempo de intervenção efetuado.

2. Investigar a variação dos *scores* nas componentes da função cognitiva em mulheres idosas depois de participarem num programa de exercício físico combinado (aulas com jogos de realidade virtual e aumentada + aulas convencionais) durante 8 semanas.

Tabela 4 Valores descritos dos testes de aptidão cognitiva (COGTEL e Mini mental test) antes e depois do programa de exercício físico combinado.

	Pré intervenção					Pós-Intervenção					P
	Média	MED	SD	Min	Máx	Média	MED	SD	Min	Máx	
Orientação	9,5	10,0	0,7	8,0	10,0	9,5	10,0	0,7	8,0	10,0	1,000
Retenção	3,0	3,0	0,0	3,0	3,0	3,0	3,0	0,0	3,0	3,0	1,000
Atenção e cálculo	4,4	5,0	0,9	3,0	5,0	4,8	5,0	0,4	4,0	5,0	0,059
Evocação	2,2	2,0	0,6	1,0	3,0	2,5	3,0	0,9	0,0	3,0	0,366
Linguagem	7,9	8,0	0,3	7,0	8,0	8,0	8,0	0,0	8,0	8,0	0,317
Habilidade construtiva	0,6	1,0	0,5	0,0	1,0	1,0	1,0	0,0	1,0	1,0	0,046 *
MMSE Total	27,6	28,0	2,1	24,0	30,0	28,8	29,0	1,2	26,0	30,0	0,028 *
MProsp	0,4	0,0	0,5	0,0	1,0	0,5	0,0	0,5	0,0	1,0	0,655
MVCP	5,3	6,0	1,6	3,0	7,0	6,1	7,0	1,8	3,0	8,0	0,058
MT	5,5	5,0	2,5	2,0	10,0	5,8	5,0	2,3	3,0	11,0	0,634
FVerbal	25,0	25,0	8,7	8,0	36,0	25,9	30,0	10,3	6,0	34,0	0,720
Raci_Ind	5,3	5,0	1,3	4,0	8,0	5,4	6,0	2,3	1,0	8,0	0,932
MVLP	4,8	5,0	1,5	2,0	7,0	5,0	5,0	2,5	1,0	8,0	0,916
COGTEL Total	30,6	30,5	9,2	14,8	44,8	32,8	35,6	12,3	11,6	45,6	0,328

Nota. MMSE = Mini-mental state examination; MProsp = Memória prospetiva; MVCP = Memória verbal de curto prazo; MT = Memória de trabalho; FVerbal = Fluência verbal; Raci_Ind = Raciocínio indutivo; MVLP = Memória verbal de longo prazo

* $p < 0.05$

No caso da aptidão cognitiva, apenas no MMSE (Habilidade construtiva e Score total), foram identificadas melhorias significativas com significado estatístico.

A tabela 3 mostra a variação dos *scores* nas componentes de aptidão cognitiva, previamente e posteriormente da intervenção do programa de exercício físico combinado, utilizando o teste de classificação sinalizada de Wilcoxon após 8 semanas de sessão.

Tendo em consideração os resultados obtidos da investigação elaborada por Gouveia *et al.*, (2020), e Liao *et al.*, (2021), embora tenham utilizado instrumentos diferentes de avaliação, os resultados foram idênticos ao presente estudo. Embora haja um ligeiro aumento dos resultados obtidos “Pós-Intervenção”, não se observou evidências claras de que os resultados fossem quantitativamente diferentes dos resultados “Pré-Intervenção” o que pode nos indicar que não houve uma influência da realização do programa de exercício físico combinado, algo que também vai ao encontro dos resultados obtidos da análise estatística efetuada, em que apenas se observou diferenças significativas no MMSE Total e na Habilidade construtiva, isso pode ser devido a vários fatores, como a duração ou intensidade dos exercícios/jogos efetuados.

É importante considerar estes resultados ao interpretar os efeitos de um programa de exercício físico combinado para um melhor planeamento e ajustamento dos jogos desenvolvidos.

Caracterizar a intensidade da atividade física em sessões com jogos de realidade virtual e aumentada e aulas convencionais.

Tabela 3 Valores descritos da intensidade da AF em um programa de exercício físico combinado

	Total					Aulas Convencionais					Realidade Virtual e Aumentada					p
	Mean	Std. Deviation	Median	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Median	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Median	Minimum	Maximum	
HR_meanT	93,429	12,6115	94,646	65,0	113,4	85,945	6,2914	86,472	76,1	93,8	98,192	13,5083	97,772	65,0	113,4	0.008
Kcal_meanT	8,564	6,9050	7,340	0,7	22,9	14,373	5,9637	13,510	5,1	22,9	4,867	4,5889	3,353	0,7	13,8	0.006
SedentaryPercen_meanT	35,973	12,2128	35,676	18,9	53,4	48,724	4,6497	47,841	41,7	53,4	27,858	7,3714	28,031	18,9	40,5	<0.001
LightPercen_meanT	53,092	10,5366	55,700	36,3	66,8	41,491	3,9395	42,429	36,3	46,0	60,475	5,0247	61,995	50,7	66,8	<0.001
ModeratePercen_meanT	3,980	2,9683	4,381	0,1	10,7	5,389	1,8043	5,686	2,0	7,3	3,083	3,2788	2,710	0,1	10,7	0.035
VigorousPercen_meanT	0,145	0,2193	0,000	0,0	0,7	0,373	0,1931	0,318	0,2	0,7	0,000	0,0000	0,000	0,0	0,0	<0.001
Moderate to Vigorous Percen_meanT	4,449	3,2160	4,538	0,4	12,2	5,823	1,9776	6,264	2,3	8,2	3,575	3,6156	2,710	0,4	12,2	0.056
StepCount_meanT	880,016	303,0303	774,625	469,5	1560,1	1163,042	283,7495	1109,375	739,8	1560,1	699,909	126,6627	719,000	469,5	890,9	<0.001

Nota: Hr_meanT=frequência cardíaca; Kcal_meanT=quilocalorias; SedentaryPercen_meanT=percentagem sedentária; LightPercen_meanT=percentagem leve; ModeratePercen_meanT=percentagem moderada; VigorousPercen_meanT= percentagem vigorosa; ModeratetoVigorousPercen_meanT= percentagem moderada a vigorosa; StepCount_meanT=Passos efetuados

Como se pode observar na tabela anterior, observa-se que com exceção da atividade física moderada e moderada a vigorosa, o teste de Mann-Whitney revelou diferenças com significado estatístico em todas as métricas de intensidade (sedentária, leve e vigorosa) observadas.

As aulas convencionais foram as que tiveram uma maior percentagem de tempo despendido em atividade sedentária, contudo, foram também aquelas que apresentaram maior percentagem em atividade moderada a vigorosa, embora não tenham revelado diferenças com significado estatístico. As aulas em realidade virtual e aumentada apresentaram valores superiores de atividade leve. Esta situação poderá derivar da tipologia usada nas diferentes aulas (convencionais e realidade virtual e aumentada). As aulas convencionais por serem em estilo tabata, sugerem exercícios de alta intensidade associados a um maior tempo de repouso devido a idade dos participantes em questão, o que pode explicar o contraste dos dados apresentados. Por sua vez, a RVA não atingiu níveis de intensidade vigorosa, o que pode sugerir uma adaptação dos jogos de modo a atingir esses níveis de intensidade, no entanto poderá ser uma solução para pessoas idosas com menos mobilidade ou com limitações.

3. Comparar a intensidade da atividade física entre aulas com jogos de realidade virtual e aumentada com aulas convencionais.

Frequência Cardíaca

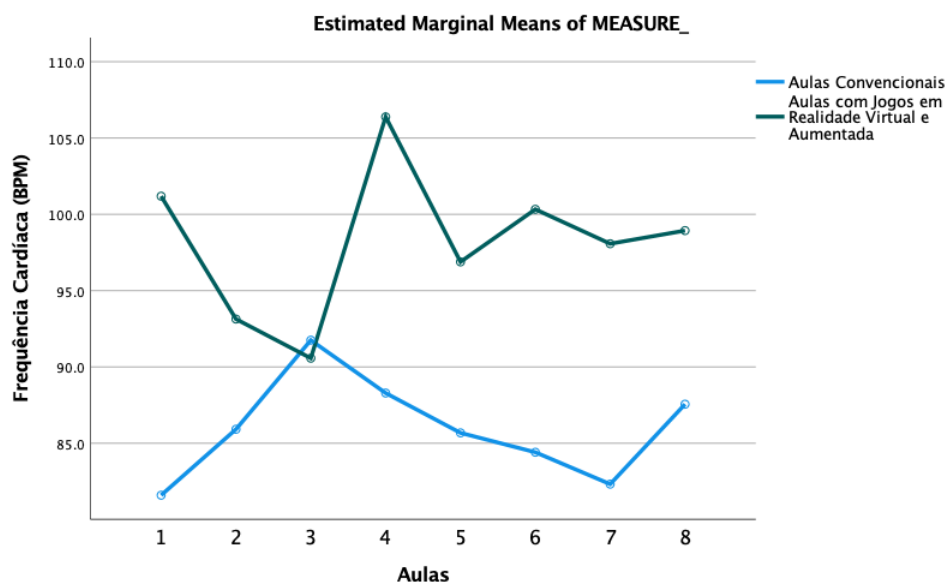


Figura 1 Variação da Frequência Cardíaca média ao longo de 8 aulas convencionais e 8 aulas com jogos em realidade virtual e aumentada.

A Figura 1 mostra a variação média da Frequência Cardíaca entre aulas convencionais e jogos em realidade virtual aumentada ao longo de 8 aulas realizadas.

Na frequência cardíaca apenas se verificaram diferenças com significado estatístico entre grupos $F(1, 16) = .498, p = .040$, partial eta squared = .24, tendo as aulas em realidade virtual e aumentada registado valores mais elevados. Não foi identificada uma interação significativa entre o tipo de aula e o tempo.

Ao longo das oito aulas realizadas houve a ocorrência de oscilações da frequência cardíaca entre ambos os casos de estudo. Os valores obtidos não vão ao encontro dos valores registados na intensidade de atividade física realizada, uma vez que se observou uma menor intensidade nas aulas de realidade virtual e aumentada, em comparação com as aulas convencionais. Tal facto pode ser explicado devido à novidade das aulas de realidade virtual e aumentada, o que pode ter induzido a níveis de stress e ansiedade mais

elevados, o que poderá ter contribuído para o aumento da Frequência Cardíaca. No entanto, não dispomos de dados recolhidos neste estudo relativamente ao estado de ansiedade dos participantes, que nos permita suportar esta conclusão.

Na frequência cardíaca apenas se verificaram diferenças com significado estatístico entre grupos $F(1, 16) = 4.98, p = .040$, partial eta squared = .24, tendo as aulas em realidade virtual e aumentada registado valores mais elevados. Não foi identificada uma interação significativa entre o tipo de aula e o tempo.

Quilocalorias (Kcal)

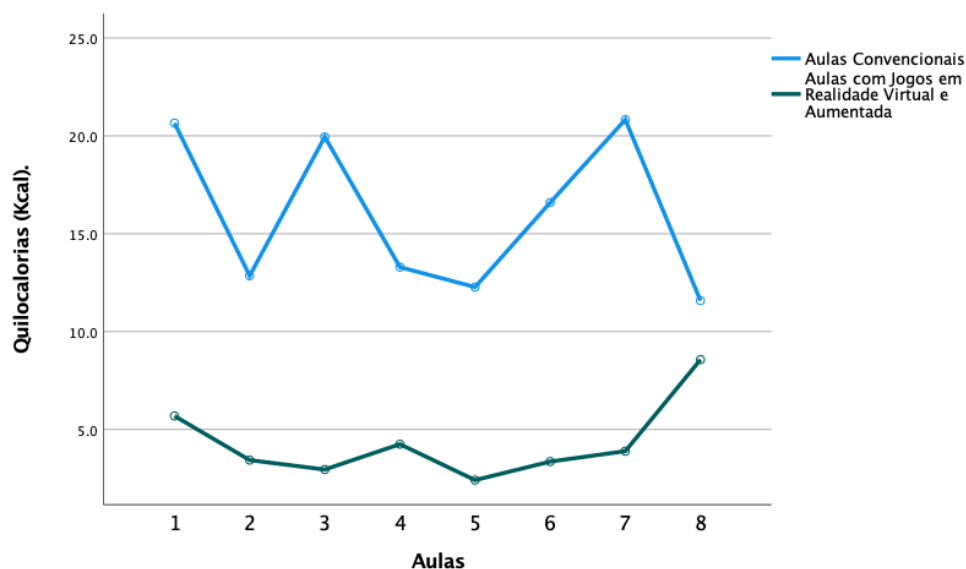


Figura 2 Variação das Kcal despendidas ao longo de 8 aulas convencionais e 8 aulas com jogos em realidade virtual e aumentada.

A Figura 2 mostra a variação média das Quilocalorias entre aulas convencionais e jogos em realidade virtual e aumentada ao longo de 8 aulas realizadas.

Nas quilocalorias despendidas, apenas se verificaram diferenças com significado estatístico entre grupos $F(1, 16) = 19.94, p \leq .001$, partial eta squared = .57, tendo as aulas convencionais registado valores mais elevados. Contudo, não foi identificada uma interação significativa entre o tipo de aula e o tempo.

Os valores apresentados podem ser explicados pela tipologia de exercícios praticados. Nas aulas convencionais de exercício o registo de valores mais elevados de quilocalorias gastas em comparação às aulas que envolvem jogos em realidade virtual e aumentada, pode ser explicado pela realização de exercício que envolvem atividades físicas tradicionais, como corrida, saltos, levantamento de pesos, que tendem a ser mais intensas, aliais como comprovado com os dados da acelerometria recolhidas ao longo das aulas. Por outro lado, as aulas convencionais apresentaram valores médios no número de passos dados nas aulas superiores às aulas baseadas em jogos de realidade virtual e aumentada (1163 e 699 passos, respetivamente).

Nas quilocalorias dependidas, apenas se verificaram diferenças com significado estatístico entre grupos $F(1, 16) = 19.94, p \leq .001$, partial eta squared = .57, tendo as aulas convencionais registado valores mais elevados, contudo, não foi identificada uma interação significativa entre o tipo de aula e o tempo.

Percentagem de tempo Sedentário

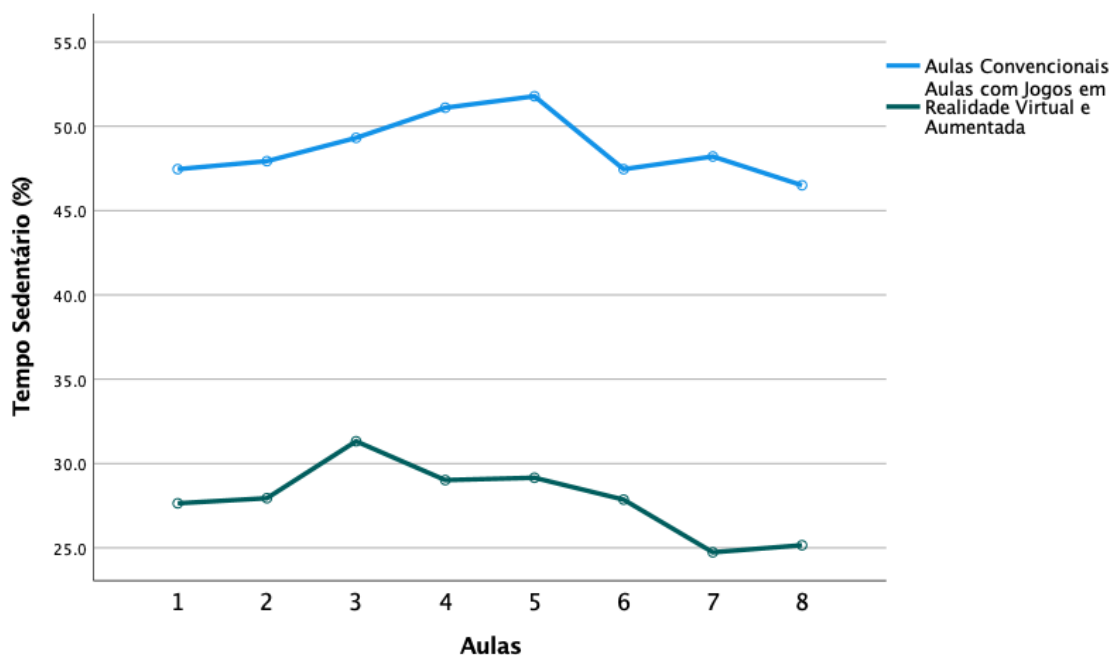


Figura 3 Variação do tempo em atividade sedentária ao longo de 8 aulas convencionais e 8 aulas com jogos em realidade virtual e aumentada.

A Figura 3 mostra a variação média da percentagem de tempo sedentário entre aulas convencionais e jogos em realidade virtual e aumentada ao longo de 8 aulas realizadas.

No tempo sedentário, apenas se verificaram diferenças com significado estatístico entre grupos $F(1, 16) = 44.27, p \leq .001$, partial eta squared = .74, tendo as aulas convencionais apresentadas percentagens mais elevadas. Contudo, não foi identificada uma interação significativa entre o tipo de aula e o tempo.

Podemos observar que há uma discrepância de sedentarismo entre as aulas convencionais e jogos em realidade virtual e aumentada. Embora as aulas convencionais tenham demonstrado níveis de intensidade mais elevados em comparação às aulas baseadas em jogos de realidade virtual e aumentada, observa-se que há uma maior percentagem de tempo gasto em atividade sedentária. Com este resultado obtido, existe a possibilidade de uma organização das aulas convencionais, o que nos leva a sugerir uma reestruturação dessas aulas de modo a favorecer a percentagem de tempo alocada às

atividades de intensidade moderada-a-vigorosa. Com esse nível de intensidade, esperamos que haja uma melhoria significativa na saúde cardiovascular, controlo do peso, saúde óssea, saúde muscular e função cognitiva.

No tempo sedentário, apenas se verificaram diferenças com significado estatístico entre grupos $F(1, 16) = 44.27, p \leq .001$, partial eta squared = .74, tendo as aulas convencionais apresentadas percentagens mais elevadas. Contudo, não foi identificada uma interação significativa entre o tipo de aula e o tempo.

Percentagem de Tempo Despendido em Atividade Física Ligeira

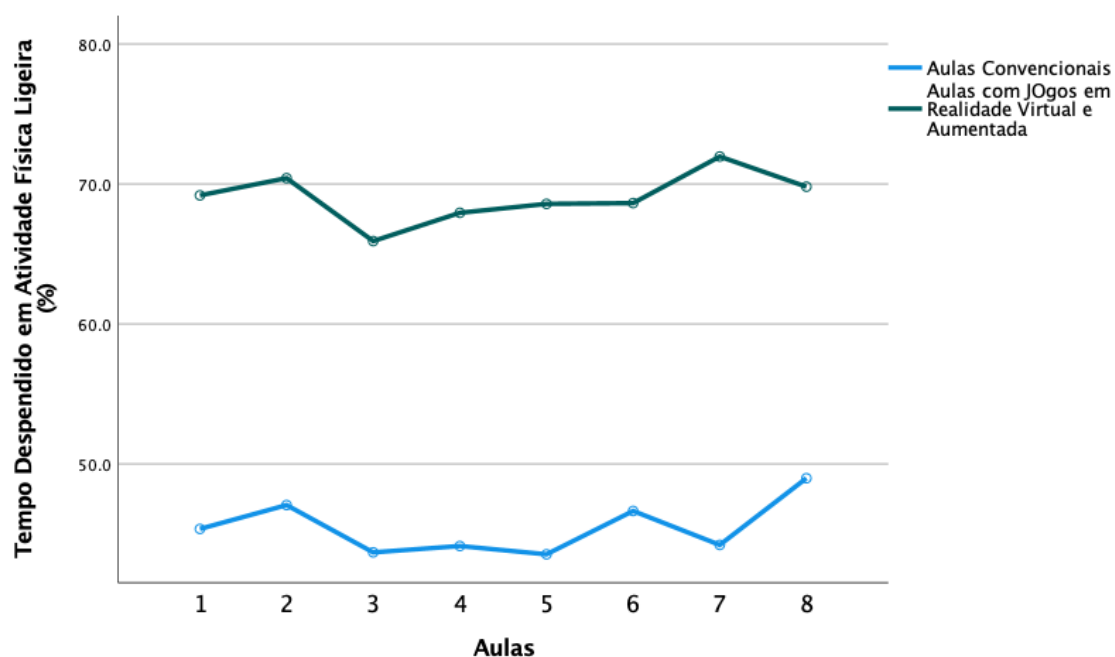


Figura 4 Variação da percentagem do tempo em Atividade Física Ligeira ao longo de 8 aulas convencionais e 8 aulas com jogos em realidade virtual e aumentada.

A Figura 4 mostra a variação da percentagem do tempo despendido em Atividade Física Ligeira entre aulas convencionais e, jogos em realidade virtual e aumentada ao longo de 8 aulas realizadas.

No tempo despendido em Atividade Física Ligeira, observa-se que há uma maior percentagem de tempo despendido nas aulas de realidade virtual e aumentada, cerca de 70%, em comparação com as aulas convencionas em que se situam nos 25%. Estes resultados destacam a tendência de as aulas de realidade virtual e aumentada promoverem um maior nível de atividade física ligeira comparativamente às aulas convencionais, esta diferença pode ter implicações na promoção da atividade física em pessoas idosas, sugerindo que a incorporação de jogos de RVA poderá ser uma estratégia eficaz para pessoas com limitações físicas.

Verificam-se diferenças com significado estatístico entre grupos $F(1, 16) = 100.87, p \leq .001$, partial eta squared = .86, tendo as aulas em realidade virtual e aumentada apresentados percentagens mais elevadas. Contudo, não foi identificada uma interação significativa entre o tipo de aula e o tempo.

Percentagem de Tempo Despendido em Atividade Física Moderada

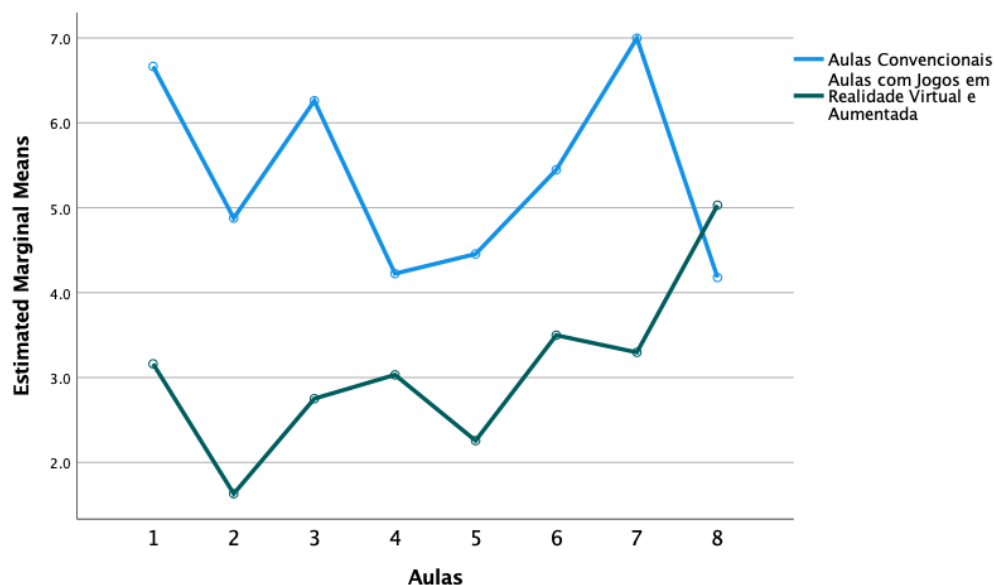


Figura 5 Variação da percentagem do tempo em Atividade Física Moderada ao longo de 8 aulas convencionais e 8 aulas com jogos em realidade virtual e aumentada.

A Figura 5 mostra a variação da percentagem do tempo despendido em Atividade Física Moderada entre aulas convencionais e, jogos em realidade virtual e aumentada ao longo de 8 aulas realizadas.

Podemos observar que embora haja pequenas oscilações, a tendência é de um aumento do tempo despendido com as aulas de realidade virtual e aumentada. Isto pode dever-se ao facto de haver uma maior interação e melhor compreensão dos jogos efetuados pela população em estudo e por consequentemente uma maior disponibilidade física para efetuar as atividades em questão. No entanto, verifica-se que há um maior tempo gasto em atividade física moderada nas aulas convencionais do que nas aulas de realidade virtual e aumentada.

No tempo despendido em Atividade Física Moderada, não se verificaram diferenças com significado estatístico entre grupos nem nenhuma interação significativa entre o tipo de aula e o tempo.

Percentagem de Tempo Despendido em Atividade Física Vigorosa

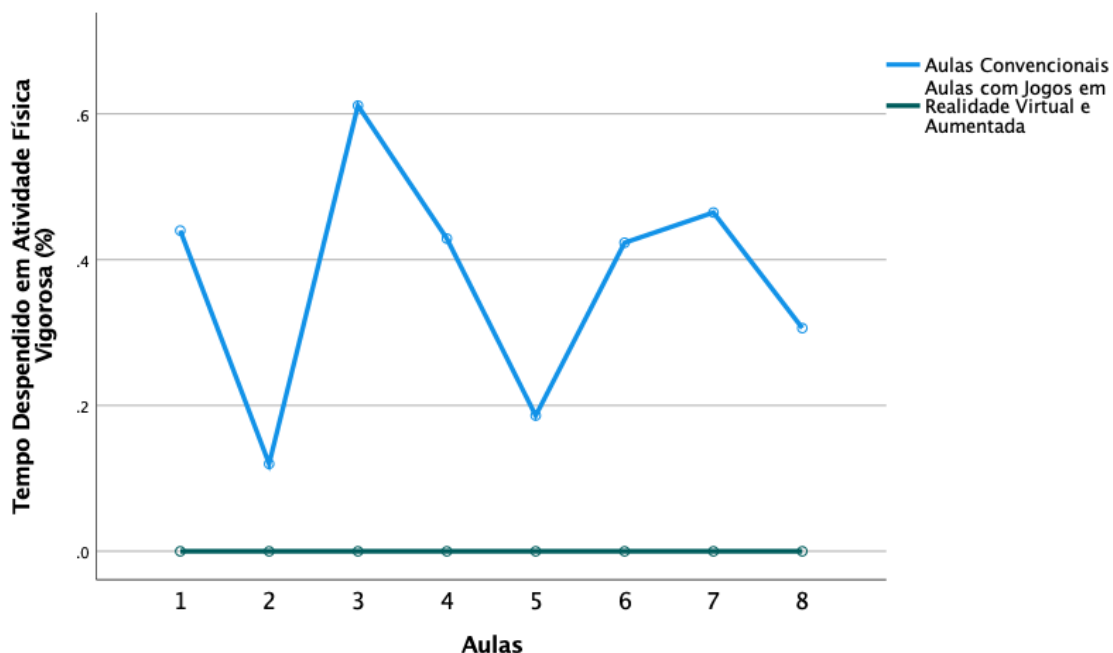


Figura 6 Variação da percentagem do tempo em Atividade Física Vigorosa ao longo de 8 aulas convencionais e 8 aulas com jogos em realidade virtual e aumentada.

A Figura 6 mostra a variação da percentagem do tempo em Atividade Física Vigorosa entre aulas convencionais e, jogos em realidade virtual e aumentada ao longo de 8 aulas realizadas.

Tendo em conta os dados recolhidos, sobressai os valores registados nas aulas de realidade virtual e aumentada em que os jogos efetuados pela população em estudo não chegaram a atingir níveis de atividade física vigorosa. Com estes resultados obtidos, existe a eventualidade de realizar um ajuste nos jogos desenvolvidos (incorporação de desafios/níveis mais intensos e/ou aumento da complexidade), o que nos leva a sugerir uma reestruturação dos jogos de modo a promover uma maior percentagem de tempo despendido em atividade física vigorosa.

As aulas com jogos em realidade virtual e aumentada não atingiram a intensidade vigorosa. Apenas as aulas convencionais registaram uma percentagem baixa de atividade física nesta intensidade.

Percentagem de Tempo Despendido em Atividade Física Moderada-a-Vigorosa

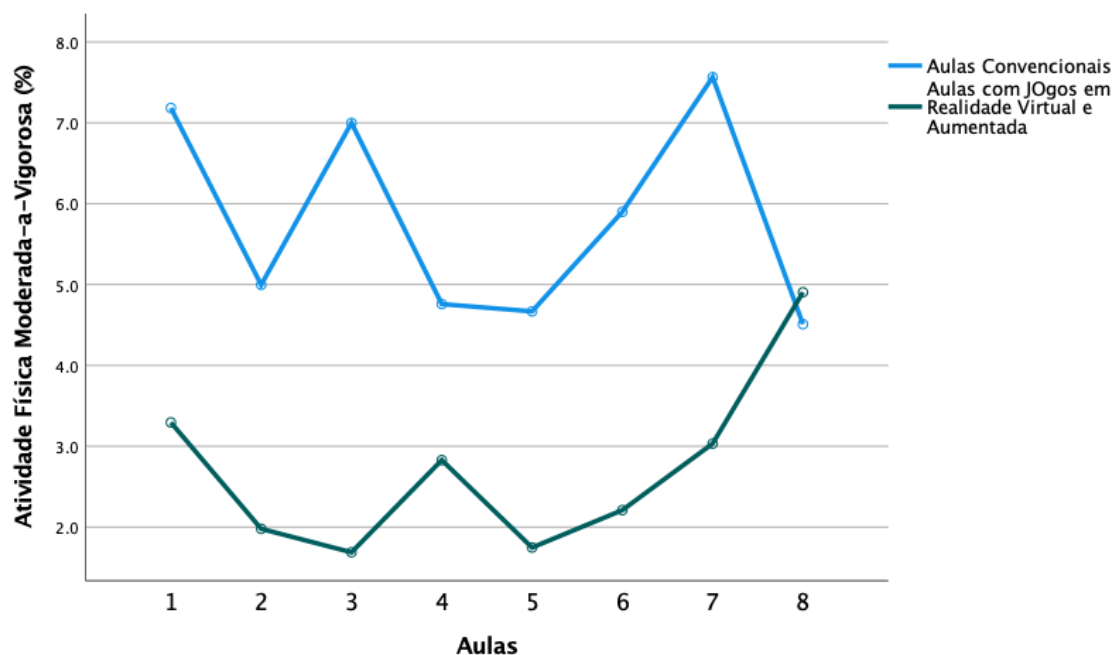


Figura 7 Variação da percentagem do tempo em Atividade Física Moderada-a-Vigorosa ao longo de 8 aulas convencionais e 8 aulas com jogos em realidade virtual e aumentada.

A Figura 7 mostra a variação da percentagem do tempo em Atividade Física Moderada-a-Vigorosa entre aulas convencionais e, jogos em realidade virtual e aumentada ao longo de 8 aulas realizadas.

Em comparação com a Figura 5, os resultados obtidos são praticamente idênticos, em que se observa uma tendência de um aumento do tempo despendido com as aulas de realidade virtual e aumentada. Uma razão para estes valores registados pode ser devido ao facto de haver uma maior interação e melhor compreensão dos jogos efetuados pela população em estudo e por consequentemente uma maior disponibilidade física para efetuar as atividades em questão. Também se verifica que há um maior tempo gasto nas aulas convencionais do que nas aulas de realidade virtual e aumentada.

Na Atividade Física Moderada-a-Vigorosa, apenas se verificaram diferenças com significado estatístico entre grupos $F(1, 16) = 8.28, p = .011$, partial eta squared = .36, tendo as aulas convencionais apresentadas percentagens mais elevadas. Contudo, não foi identificada uma interação significativa entre o tipo de aula e o tempo.

Número de Passos

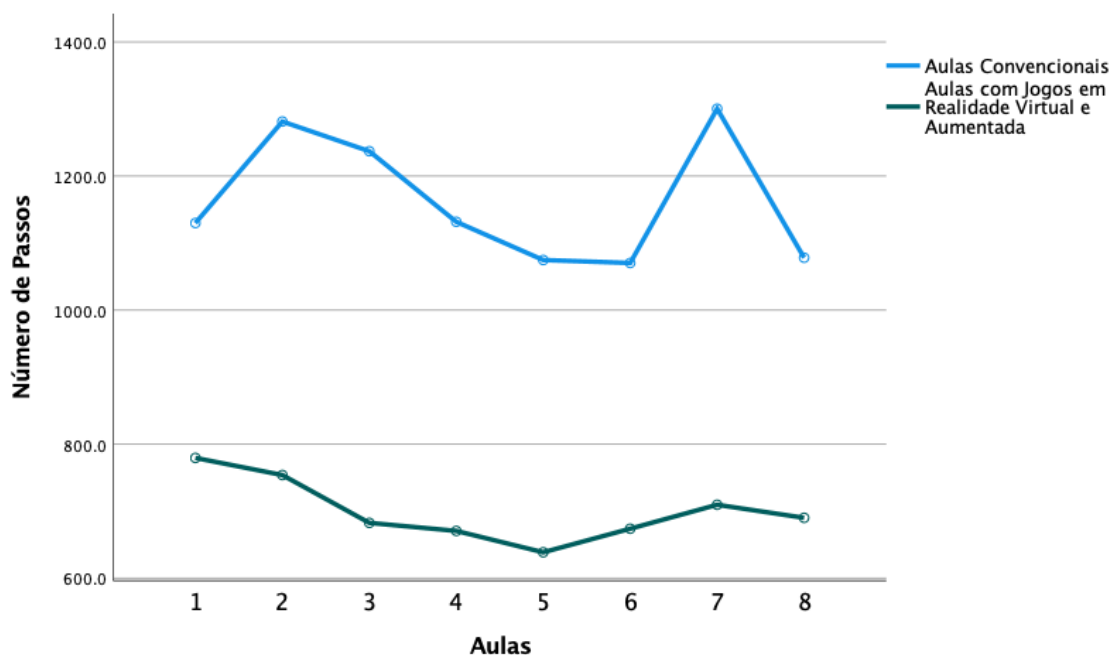


Figura 8 Variação do número de Passos ao longo de 8 aulas convencionais e 8 aulas com jogos em realidade virtual e aumentada.

A Figura 8 mostra a variação do número de passos entre as aulas convencionais e, jogos em realidade virtual e aumentada ao longo de 8 aulas realizadas.

Existe um maior número de passos dados pela população em estudo quando se efetuou as aulas convencionais em comparação com as aulas de realidade virtual e aumentada. Uma das razões para explicar estes valores obtidos pode ter haver com a diferenciação de dinâmicas das aulas convencionais comparativamente às aulas de realidade virtual e aumentada.

As aulas convencionais podem envolver atividades que naturalmente exigem mais movimento físico, principalmente tendo em conta a dinâmica destas aulas (aulas em estilo tabata), estas atividades geralmente efetuadas em um ambiente físico real, com feedback por parte do professor e interações “realistas” (interação face a face com todos os participantes), podem pressupor que os participantes se sintam mais motivados a movimentar-se, registrando naturalmente um maior número de passos durante a atividade. Por outro lado, as aulas de RVA podem envolver atividades com maior tempo de atividade

física ligeira (conforme os resultados apresentados), onde os participantes estão mais focados na interação com o ambiente virtual.

No que respeita ao número de passos, apenas se verificaram diferenças com significado estatístico entre grupos $F(1, 16) = 22.81, p \leq .001$, partial eta squared = .59, tendo as aulas convencionais apresentados valores mais elevados. Contudo, não foi identificada uma interação significativa entre o tipo de aula e o tempo.

Implicações Práticas do Estudo

Este estudo oferece uma análise minuciosa da variação dos scores em diferentes componentes, nomeadamente na aptidão funcional, função cognitiva e composição corporal. Para alcançar essa compreensão abrangente, utilizamos diversas avaliações e recorremos à acelerometria, uma ferramenta valiosa para obter dados objetivos sobre a intensidade da atividade física. Essa abordagem multifacetada permitiu-nos capturar uma visão holística do impacto de um programa de exercício combinado desta natureza.

Ao considerar a combinação de aulas convencionais com a integração de tecnologias de realidade virtual e aumentada, exploramos um espectro diversificado de estímulos físicos e cognitivos. As aulas convencionais representam a base tradicional, enquanto as aulas de realidade virtual e aumentada oferecem uma dimensão inovadora, adicionando elementos de imersão e interação que podem influenciar tanto a experiência do exercício quanto seus efeitos.

A utilização da acelerometria desempenha um papel crucial, fornecendo dados precisos sobre os níveis de intensidade durante as diferentes modalidades de exercício. Isso não apenas enriquece a compreensão da eficácia do programa, mas também contribui para avaliar a adesão dos participantes e a adequação dos estímulos oferecidos.

A análise dos dados no contexto do programa de exercício combinado é fundamental para extrair conclusões sobre como a interação entre as diferentes componentes influencia os resultados. Este enfoque integrado permite-nos não apenas avaliar o impacto isolado de cada componente, mas também compreender as sinergias e possíveis efeitos combinados.

Ao investigarmos a variação dos scores nas diversas componentes num cenário de exercício combinado, este estudo lança novas perspectivas sobre a complexidade e a riqueza das respostas fisiológicas e cognitivas. Essa abordagem avançada fornece insights valiosos para orientar futuras intervenções baseadas em programas de exercício, destacando a importância de considerar não apenas os elementos tradicionais, mas também a incorporação de tecnologias emergentes para enriquecer a experiência e otimizar os benefícios para a saúde.

Esta abordagem permitiu-nos constatar que um programa de exercício combinado pode ser benéfico para pessoas idosas. No entanto, a ausência de um grupo de controlo – que permitiria a comparação entre um programa de exercício físico combinado e um grupo

realizando apenas aulas convencionais – limitou a clareza na justificação dos resultados. Além disso, devido à escassez de literatura específica sobre o tema, enfrentamos dificuldades na comparação e fundamentação dos resultados obtidos. Antevemos que futuras investigações, incorporando grupos de controlo e aprofundando o conhecimento existente, poderão fornecer dados mais robustos e esclarecedores.

Não obstante estas limitações, concluímos que a introdução da realidade virtual e aumentada pode representar uma mais-valia para as aulas convencionais. É importante salientar que, embora os níveis de intensidade associados a esta tecnologia não tenham atingido valores elevados, a sua inclusão pode contribuir para uma abordagem mais holística e atrativa no contexto do exercício físico para idosos. Essa perspetiva sugere que, no futuro, a evolução destas tecnologias poderá proporcionar resultados mais concretos e significativos. Em termos práticos, este estudo destaca a importância de considerar a realidade virtual e aumentada como uma opção adicional nas abordagens de exercício para esta faixa etária, incentivando profissionais da prática a explorarem e adaptarem estratégias que integrem eficazmente estas tecnologias, promovendo assim a adesão e os benefícios para a saúde dos idosos.

Conclusões Finais

Neste estudo, o objetivo foi aprofundar tanto quanto possível a implementação de jogos em realidade virtual e aumentada em pessoas idosas, contribuindo para a fundamentação de soluções inovadoras para a estimulação física e cognitiva e para tentar perceber de que modo a realidade virtual e aumentada pode ser um auxílio às aulas convencionais, proporcionando uma interação diferente ao habitual. Deste modo, procuramos clarificar e dar respostas às hipóteses mencionadas:

H1 - Existe uma variação significativa nos parâmetros da aptidão física depois da participação num programa de exercício físico combinado durante 8 semanas.

Inicialmente, seria expectável encontrar diferenças significativas em alguns parâmetros nas capacidades funcionais. Com os dados obtidos, podemos comprovar que ocorreu uma variação significativa nos parâmetros da aptidão física depois da participação no programa de exercício físico combinado, nomeadamente: flexibilidade do membro superior, alguns dos parâmetros da marcha (velocidade, cadência e *load response*). Especificamente sobre a composição corporal não ocorreram diferenças pré e pós avaliações.

H2 - Existe uma variação significativa nos parâmetros da função cognitiva depois da participação num programa de exercício físico combinado 8 semanas.

Sobre a hipótese 2, no início do programa seria plausível encontrar diferenças em alguns parâmetros da função cognitiva, os dados demonstram que no cômputo geral apenas houve melhorias significativas no score da habilidade construtiva e no score total relativamente ao teste Mini Mental State Test. Nos restantes parâmetros não foram encontradas quaisquer diferenças significativas.

H3 - As aulas com jogos de realidade virtual e aumentada para pessoas idosas apresentam valores mais baixos de atividade física moderada a vigorosa comparativamente às aulas convencionais.

Referente à última hipótese, é esperado que as aulas com jogos de RVA possam resultar em valores mais baixos de atividade física moderada a vigorosa comparativamente às aulas convencionais, os dados indicam que não ocorreram diferenças significativas nesse tipo de intensidade.

Concluindo, os dados obtidos são fundamentais para entender os efeitos de um programa de exercício físico combinado e para justificar a viabilidade da RVA como uma alternativa às aulas convencionais. Ao demonstrar que a RVA pode proporcionar níveis

de atividade física semelhante aos das aulas convencionais, fortalecendo o argumento de que a RVA pode ser uma opção eficaz e atrativa para promover a saúde e o bem-estar em pessoas idosas.

Referências Bibliográficas

Ahir, K., Govani, K., Gajera, R., & Shah, M. (2020). Application on virtual reality for enhanced education learning, military training, and sports. *Augmented Human Research*, 5(1), 1-9, doi: 10.1007/s41133-019-0025-2

Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educational Research Review*, 20, 1-11, doi: 10.1016/j.edurev.2016.11.002

American College of Sports Medicine (2022). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. Eleventh Edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins

Arem, H., Moore, S. C., Patel, A., Hartge, P., De Gonzalez, A. B., Visvanathan, K., ... & Matthews, C. E. (2015). Leisure time physical activity and mortality: a detailed pooled analysis of the dose-response relationship. *JAMA internal medicine*, 175(6), 959-967.

Baecke, J. A., Burema, J., & Frijters, J. E. (1982). A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *The American journal of clinical nutrition*, 36(5), 936-942.

Borg, G. (1998). *Borg's Perception Exertion and Pain Scales*. Champaign, IL: Human Kinetics, Inc.

Boyles, B. (2017). Virtual reality and augmented reality in education. *Center For Teaching Excellence, United States Military Academy, West Point, Ny*.

Carmigniani, J., Furht, B., Anisetti, M., Ceravolo, P., Damiani, E., & Ivkovic, M. (2011). Augmented reality technologies, systems and applications. *Multimedia tools and applications*, 51(1), 341-377, doi: 10.1007/s11042-010-0660-6

Carroll, J., Hopper, L., Farrelly, A. M., Lombard-Vance, R., Bamidis, P. D., & Konstantinidis, E. I. (2021). A scoping review of augmented/virtual reality health and wellbeing interventions for older adults: redefining immersive virtual reality. *Frontiers in Virtual Reality*, 2, 655338.

Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A.-G. & Buchner, A. G* Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behav. Res. Methods* 39, 175–191 (2007)

Forsman, A. K., Nordmyr, J., Matosevic, T., Park, A. L., Wahlbeck, K., & McDaid, D. (2018). Promoting mental wellbeing among older people: technology-based interventions. *Health promotion international*, 33(6), 1042-1054.

Gouveia, É. R., Smailagic, A., Ihle, A., Marques, A., Gouveia, B. R., Cameirão, M., Sousa, H., Kliegel, M., & Siewiorek, D. (2021). *The Efficacy of a Multicomponent Functional Fitness Program Based on Exergaming on Cognitive Functioning of Healthy Older Adults: A Randomized Controlled Trial*. *Journal of aging and physical activity*, 29(4), 586–594. <https://doi.org/10.1123/japa.2020-0083>

Hughes, S., Warren-Norton, K., Spadafora, P., & Tsotsos, L. E. (2017). Supporting optimal aging through the innovative use of virtual reality technology. *Multimodal Technologies and Interaction*, 1(4), 23, doi: 10.3390/mti1040023

Jensen, L., & Konradsen, F. (2018). A review of the use of virtual reality head-mounted displays in education and training. *Education and Information Technologies*, 23(4), 1515-1529, doi: 10.1007/s10639-017-9676-0

Kim, G. J. (2005). A SWOT analysis of the field of virtual reality rehabilitation and therapy. *Presence*, 14(2), 119-146.

Lee, S., & Shin, S. (2013). Effectiveness of virtual reality using video gaming technology in elderly adults with diabetes mellitus. *Diabetes technology & therapeutics*, 15(6), 489-496.

Liao, Y. Y., Chen, I. H., Hsu, W. C., Tseng, H. Y., & Wang, R. Y. (2021). Effect of exergaming versus combined exercise on cognitive function and brain activation in frail older adults: A randomised controlled trial. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 64(5), 101492.

Moore, G., Durstine, J. L., Painter, P., & American College of Sports Medicine. (2016). *Acsm's exercise management for persons with chronic diseases and disabilities*, 4E. Human Kinetics.

Ng, Y. L., Ma, F., Ho, F. K., Ip, P., & Fu, K. W. (2019). Effectiveness of virtual and augmented reality-enhanced exercise on physical activity, psychological outcomes, and physical performance: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Computers in Human Behavior*, 99, 278-291.

Neumann, D. L., Moffitt, R. L., Thomas, P. R., Loveday, K., Watling, D. P., Lombard, C. L., *et al.*, (2018). A systematic review of the application of interactive virtual reality to sport. *Virtual Reality*, 22(3), 183-198, doi: 10.1007/s10055-017-0320-5

Ordnung, M., Hoff, M., Kaminski, E., Villringer, A., & Ragert, P. (2017). No overt effects of a 6-week exergame training on sensorimotor and cognitive function in older adults. A preliminary investigation. *Frontiers in human neuroscience*, 11, 160.

Rikli, R.E., & Jones, J. (2013). *Senior fitness test manual. Development and validation of a functional fitness test for community-Residing older adults*. Champaign, IL: Human Kinetics

Rose DJ (2010). *FallProof! A comprehensive balance and mobility training program*. Champaign, IL: Human Kinetics, Inc.

Rose, D.J., Lucchese, N., & Wiersma, L.D., (2006). Development of a multidimensional balance scale for use with functionally independent older adults. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 87(11), 1478–1485. PubMed ID: 17084123 doi:10.1016/j.apmr.2006.07.263

Sporkens-Magna, T. (2020). *Intervenção por realidade virtual e exercício físico no equilíbrio, mobilidade e cognição em idosos (Doctoral dissertation, [sn])*.

Setia, M. S. (2016). Methodology series module 1: Cohort studies. *Indian journal of dermatology*, 61(1), 21.

Steele, R., Lo, A., Secombe, C., & Wong, Y. K. (2009). Elderly persons' perception and acceptance of using wireless sensor networks to assist healthcare. *International journal of medical informatics*, 78(12), 788-801, doi: 10.1016/j.ijmedinf.2009.08.001

Tori, R., & da Silva Hounsell, M. (2020). Introdução a realidade virtual e aumentada. *Sociedade Brasileira de Computação*.

Wang, J. (2012). Research on application of virtual reality technology in competitive sports. *Procedia Engineering*, 29, 3659-3662.

Wiederhold, B. K., & Riva, G. (2012). Positive technology supports shift to preventive, integrative health. *CyberPsychology Behavior and Social Networking*, 15(2), 67.

World Health Organization. (2015). *World report on ageing and health*. World Health Organization.

Wu, H. K., Lee, S. W. Y., Chang, H. Y., & Liang, J. C. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. *Computers & education*, 62, 41-49, doi: 10.1016/j.compedu.2012.10.024

Yu, D., Jin, J. S., Luo, S., Lai, W., & Huang, Q. (2009). A useful visualization technique: A literature review for augmented reality and its application, limitation & future direction. *Visual information communication*, 311-337, doi: 10.1007/978-1-4419-0312-9_21

Zhao, C., Zhao, C., Li, Y., Zhao, M., Wang, L., Guo, J., ... & Zhu, W. (2022). The Effects of Active Video Game Exercise Based on Self-Determination Theory on Physical Fitness and Cognitive Function in Older Adults. *Journal of Clinical Medicine*, 11(14), 3984.

Anexos

Anexo I

Parecer Ético



Conselho de Ética
para a Investigação

MEMBROS

Maria Helena Santa Clara Pombo Rodrigues - Presidente
 António José Marques dos Santos - Vice-Presidente
 Ana Isabel Amaral Nascimento Rodrigues de Melo
 Fernando Manuel da Cruz Duarte Pereira
 Filipa Oliveira da Silva João
 João Manuel Pardal Barreiros
 Pedro Jorge Moreira de Parrot Morato
 António Fernando Boaleto Rosado - Suplente

Para:

Prof. Doutor Élvio Gouveia
 Faculdade de Motricidade Humana

Data: 06 de abril de 2023

Projeto: “Programa de intervenção utilizando jogos de realidade virtual aumentada em pessoas idosas”

Estado CEIFMH: Positivo
Parecer CEIFMH N.º: 3/2023

Este Conselho analisou o projeto em epígrafe. Confirma-se que o mesmo está em conformidade com as diretrizes nacionais e internacionais para a investigação científica que envolve seres humanos, incluindo a Declaração de Helsínquia sobre os Princípios Éticos para a Investigação Médica em Seres Humanos (2013) e a Convenção sobre os Direitos do Homem e a Biomedicina (“Convenção de Oviedo”, 1997).

A Presidente do Conselho de Ética para a Investigação da FMH

Professora Doutora Maria Helena Santa Clara Pombo Rodrigues

Anexo II

Testes Motores

2. Testes Motores2.1 *Senior Fitness Test Manual* (Rikli & Jones, 2001)

Levantar e sentar na cadeira

CST

Flexão do braço

ACT

Sit and reach (cadeira)

CSAR

Back scratch

BST

Shuttle run

FUG

Andar 6 minutos

6 MWT

N	
N	
cm	cm
cm	cm
seg	seg
m	

Anexo III

Avaliação de equilíbrio e marcha

3. Avaliação do equilíbrio e marcha**3.1 Fullerton Advanced Balance Scale (FAB) (Rose, 2010)****4. Transpor um banco com 15cm de altura**

(0) – Incapaz de colocar o apoio no banco sem perda de equilíbrio ou sem ajuda manual; (1) – Capaz de subir o banco com o membro inferior dominante, mas o outro membro contacta com o banco ou balança a perna, passando ao lado do banco, em ambas as direcções; (2) – Capaz de subir o banco com o membro inferior dominante, mas o outro membro contacta com o banco ou balança a perna, passando ao lado do banco, apenas numa direcção; (3) – Capaz de colocar correctamente o apoio no banco e transpor o outro apoio em ambas as direcções, mas requer supervisão próxima numa ou em ambas as direcções; (4) – Capaz de completar correctamente o apoio no banco e transpor o outro apoio, em ambas as direcções, em segurança e sem ajuda.

5. Dar 10 passos em linha recta

(0) – Incapaz de completar os 10 passos em linha recta sem ajuda; (1) – Capaz de completar os 10 passos com mais de 5 interrupções; (2) – Capaz de completar os 10 passos, com 3 a 5 interrupções; (3) – Capaz de completar os 10 passos, com 2 ou 1 interrupções; (4) – Capaz de completar os 10 passos, sem ajuda e sem interrupções.

6. Equilíbrio Sobre um apoio

(0) – Incapaz de tentar ou necessita de ajuda para prevenir a queda; (1) – Capaz de elevar o membro inferior sem ajuda, mas incapaz de manter a posição mais de 5 segundos; (2) – Capaz de elevar o membro inferior sem ajuda, e de manter a posição mais de 5 mas menos de 12 segundos; (3) – Capaz de elevar o membro inferior sem ajuda, e de manter a posição mais de 12 mas menos de 20 segundos; (4) – Capaz de elevar o membro inferior sem ajuda, e de manter a posição durante 20 segundos.

7. Permanecer de olhos fechados e a pés juntos numa superfície de espuma

(0) – Incapaz de subir para a superfície de espuma ou de manter a posição, sem ajuda, e de manter os olhos abertos; (1) – Capaz de subir para a superfície de espuma ou de manter a posição, sem ajuda, mas incapaz ou pouco disposto a fechar os olhos; (2) – Capaz de subir para a superfície de espuma ou de manter a posição, sem ajuda, com os olhos fechados durante 10 segundos ou menos; (3) – Capaz de subir para a superfície de espuma ou de manter a posição, sem ajuda, com os olhos fechados mais de 10 segundos e menos de 20 segundos; (4) – Capaz de subir para a superfície de espuma ou de manter a posição, sem ajuda, com os olhos fechados durante 20 segundos.

FAB Score Total:

Anexo IV

Questionário de Prontidão para Atividade Física (PAR-Q)

4. Questionário de Prontidão para Atividade Física (PAR-Q)

Este questionário tem o objetivo de identificar a necessidade de avaliação por um médico antes do início da atividade física. Caso você responda “SIM” a uma ou mais perguntas, converse com seu médico ANTES de aumentar seu nível atual de atividade física. Mencione este questionário e as perguntas às quais você respondeu “SIM”.

Por favor, assinale “SIM” ou “NÃO” às seguintes perguntas:

1. Algum médico já disse que você possui algum problema de coração e que só deveria realizar atividade física supervisionado por profissionais de saúde?
 Sim Não
2. Você sente dores no peito quando pratica atividade física?
 Sim Não
3. No último mês, você sentiu dores no peito quando praticou atividade física?
 Sim Não
4. Você apresenta desequilíbrio devido à tontura e/ou perda de consciência?
 Sim Não
5. Você possui algum problema ósseo ou articular que poderia ser piorado pela atividade física?
 Sim Não
6. Você toma atualmente algum medicamento para pressão arterial e/ou problema de coração?
 Sim Não
7. Sabe de alguma outra razão pela qual você não deve praticar atividade física? Sim
 Sim Não
8. Número de quedas que teve no último ano? _____

Se você respondeu “SIM” a uma ou mais perguntas, leia e assine o “Termo de Responsabilidade para Prática de Atividade Física”

Termo de Responsabilidade para Prática de Atividade Física

Estou ciente de que é recomendável conversar com um médico antes de aumentar meu nível atual de atividade física, por ter respondido “SIM” a uma ou mais perguntas do “Questionário de Prontidão para Atividade Física” (PAR-Q). Assumo plena responsabilidade por qualquer atividade física praticada sem o atendimento a essa recomendação.

Assinatura: _____

Anexo V

Questionário Qualidade de Vida (SF-12)

5. Questionário Qualidade de Vida (SF-12)

As perguntas que se seguem pedem-lhe sua opinião sobre a sua saúde. Esta informação nos ajudará a saber como se sente, e como é capaz de desempenhar as atividades habituais.

Para cada uma das seguintes perguntas, por favor marque uma na caixa que melhor descreve sua resposta.

1. Em geral, diria que a sua saúde é:

Excelente	Muito boa	Boa	Razoável	Fraca
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. As perguntas que se seguem são sobre atividades que pode executar no seu dia-a-dia. Será que a sua saúde atual o/a limita nestas atividades? Se sim, quanto?

	Sim, muito limitado/a	Sim, um pouco limitado/a	Não, nada limitado/a
a. <u>Atividades moderadas</u> , tais como deslocar uma mesa, aspirar a casa, andar de bicicleta, ou nadar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Andar mais de 1km	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Durante as últimas 4 semanas, quanto tempo teve no seu trabalho ou outras atividades diárias regulares algum dos problemas apresentados a seguir como consequência do seu estado de saúde físico?

	Sempre	A maior parte do tempo	Algum tempo	Pouco tempo	Nunca
a. <u>Teve dificuldade</u> em executar o seu trabalho ou outras atividades	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Sentiu-se limitado/a no tipo de trabalho ou outras atividades	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Durante as últimas 4 semanas, quanto tempo teve algum dos problemas apresentados a seguir com o seu trabalho ou outras atividades diárias regulares, devido a quaisquer problemas emocionais (tal como sentir-se deprimido/a ou ansioso/a)?

Sempre	A maior parte do tempo	Algum tempo	Pouco tempo	Nunca
--------	------------------------	-------------	-------------	-------

- a. Realizou menos do que queria
- b. Diminuiu o tempo gasto a trabalhar ou outras atividades

5. Durante as últimas 4 semanas, de que forma é que a dor interferiu com o seu trabalho normal (tanto o trabalho fora de casa como o trabalho doméstico)?

Absolutamente nada	Um pouco	Moderadamente	Bastante	Imenso
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. As perguntas que se seguem pretendem avaliar a forma como se sentiu e como lhe correram as coisas durante as últimas 4 semanas. Para cada pergunta, por favor dê a resposta que melhor descreva a forma como se sentiu. Quanto tempo, durante as últimas 4 semanas...

Sempre	A maior parte do tempo	Algum tempo	Pouco tempo	Nunca
--------	------------------------	-------------	-------------	-------

- a. Se sentiu cheio/a de vitalidade?
- b. Se sentiu muito nervosa/a?
- c. Se sentiu tão deprimido/a que nada o/a animava?

7. Durante as últimas 4 semanas, até que ponto é que a sua saúde física ou problemas emocionais limitaram a sua atividade social (tal como visitar amigos ou familiares próximos)?

Sempre	A maior parte do tempo	Algum tempo	Pouco tempo	Nunca
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Anexo VI

Avaliação da Função Cognitiva (Mini Mental Test)

6. Avaliação da função cognitiva (Mini Mental Test)**1. Orientação** (1 ponto por cada resposta correta)

Em que ano estamos? ____
 Em que mês estamos? ____
 Em que dia do mês estamos? ____
 Em que dia da semana estamos? ____
 Em que estação do ano estamos? ____

Nota: ____

Em que país estamos? ____
 Em que distrito vive? ____
 Em que terra vive? ____
 Em que casa estamos? ____
 Em que andar estamos? ____

Nota: ____

2. Retenção (contar 1 ponto por cada palavra corretamente repetida)

"Vou dizer três palavras; queria que as repetisse, mas só depois de eu as dizer todas; procure ficar a sabê-las de cor".

Pêra ____
 Gato ____
 Bola ____

Nota: ____

3. Atenção e Cálculo (1 ponto por cada resposta correta. Se der uma errada, mas depois continuar a subtrair bem, consideram-se as seguintes como corretas. Parar ao fim de 5 respostas)

"Agora peço-lhe que me diga quantos são 30 menos 3 e depois ao número encontrado volta a tirar 3 e repete assim até eu lhe dizer para parar".

27_ 24_ 21_ 18_ 15_

Nota: ____

4. Evocação (1 ponto por cada resposta correta.)

"Veja se consegue dizer as três palavras que pedi há pouco para decorar".

Pêra ____
 Gato ____
 Bola ____

Nota: ____

5. Linguagem (1 ponto por cada resposta correta)

- a. "Como se chama isto? Mostrar os objetos:

Relógio ____
 Lápis ____

Nota: ____

b. "Repita a frase que eu vou dizer: O RATO ROEU A ROLHA"

Nota: ____

c. "Quando eu lhe der esta folha de papel, pegue nela com a mão direita, dobre-a ao meio e ponha sobre a mesa"; dar a folha segurando com as duas mãos.

Pega com a mão direita ____

Dobra ao meio ____

Coloca onde deve ____

Nota: ____

d. "Leia o que está neste cartão e faça o que lá diz". Mostrar um cartão com a frase bem legível, "FECHE OS OLHOS"; sendo analfabeto lê-se a frase.

Fechou os olhos ____

Nota: ____

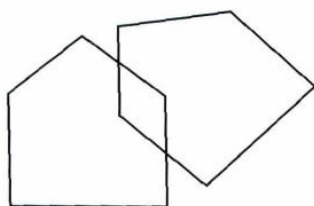
e. "Escreva uma frase inteira aqui". Deve ter sujeito e verbo e fazer sentido; os erros gramaticais não prejudicam a pontuação.

Frase:

Nota: ____

6. Habilidade Construtiva (1 ponto pela cópia correta.)

Deve copiar um desenho. Dois pentágonos parcialmente sobrepostos; cada um deve ficar com 5 lados, dois dos quais intersectados. Não valorizar tremor ou rotação.



Cópia:

Nota: ____

TOTAL (Máximo 30 pontos): ____

Anexo VII

Avaliação da Função Cognitiva (Teste COGTEL) Versão A

7. Avaliação da função cognitiva (Teste COGTEL)

Profissão*/ Habilitação*: _____ / _____

Pratica algum desporto? Sim **Não** **Se pratica um segundo desporto:**

- Qual o desporto que pratica frequentemente? - Qual o desporto que pratica frequentemente?

- Quantas horas por semana? <1 1-2 2-3 3-4 >4 - Quantas horas por semana? <1 1-2 2-3 3-4 >4
 0.5 1.5 2.5 3.5 4.5 0.5 1.5 2.5 3.5 4.5

- Quantos meses por ano? <1 1-3 4-6 7-9 >9 - Quantos meses por ano? <1 1-3 4-6 7-9 >9
 0.04 0.17 0.42 0.67 0.92 0.04 0.17 0.42 0.67 0.92

***Regras Básicas:**

Dar resposta a todos os campos do cabeçalho.

- O **Nome Completo**, a data de nascimento, o ano e a turma devem estar devidamente preenchidos;
- Se o aluno não souber a profissão dos pais, devem tentar questionar de outra forma. Ex.: “onde trabalha o teu pai? O que faz no trabalho? (evitar respostas vagas, como: “trabalhador do pinga doce” – devem tentar ter uma resposta o mais específica possível); Mesmo na ausência de resposta deve o chefe de campo verificar estes dados no dossiê de turma;
- Se o aluno não souber quantas horas da semana treina, devem tentar questionar de outra forma. Ex.: “em que dias da semana tens treinos?” “E quanto tempo dura 1 treino?”
- Se o aluno não souber quantos meses do ano treina, devem tentar questionar de outra forma. Ex.: “só páras de treinar em que meses do ano?” “Ficas de férias dos treinos nos meses de Verão?”

1. Memória Prospetiva (Score: 1=Lembrou-se; 0= não se lembrou) =

Mais tarde durante este teste haverá uma tarefa em que deverá nomear profissões. Assim, quando eu disser: “tente nomear o número máximo de profissões possível durante 1 minuto”, sem que lhe peça, terá de me dizer o seu ano de nascimento (antes de dizer as profissões). Tem alguma questão sobre esta tarefa?

2. Memória Verbal a Curto-prazo (Número total de respostas certas) =

Agora, vou ler-lhe alguns pares de palavras. Depois disso, eu vou nomear a primeira palavra e terá de me dizer a segunda palavra associada. Vamos imaginar que eu digo este-oeste e outro-andar, mais tarde quando eu disser “este”, você diz “oeste”. Quando eu disser “ouro”, você diz “andar”.

Que palavra está associada com...?

	Resposta	Errado/Não se lembra/Correto
fruta		
obedecer		
rosa		
bebé		
salada		
metal		
escola		
pressa		

Pares de Palavras	
1. metal-ferro	5. rosa-flor
2. bebé-choro	6. obedecer-metro
3. pressa-escuro	7. fruta-maçã
4. escola-padeiro	8. salada-caneta

***Regras Básicas**

- Ler em voz alta todas os pares de palavras seguindo a “regra dos 3 segundos” entre cada palavra;
- Deve apresentar a 1ª palavra de cada par e os participantes devem reproduzir a 2ª palavra associada em 5 segundos (máx).
- Para as respostas positivas/corretas, o investigador deve dar um feedback positivo.
- Para as respostas incorretas, o investigador deve comunicar a palavra correta, porque vai ser necessário mais à frente.

No final do questionário, eu vou perguntar estes pares de palavras novamente, por isso não se esqueça delas...

3. Memória de trabalho (Número total de respostas certas) =

Agora, eu vou ler-lhe alguns números. Quando eu terminar, deve repeti-los em ordem inversa. Por exemplo, quando eu digo 2-8, você diz (deixe o participante dar a resposta). (Se o participante não disser 8-2): Não, eu disse 2-8, você deve dizer 8-2. Por favor, tente repetir os seguintes números, novamente, em ordem inversa: 3-6.

	Certo ou errado?		Certo ou errado?
5-1		3-8	
4-9-3		5-2-6	
3-8-1-4		1-6-9-5	
6-2-9-5-2		4-8-5-2-6	
9-1-5-2-8-6		8-3-1-9-6-4	
4-5-3-9-1-2-8		8-1-2-9-3-6-5	

***Regras Básicas**

- O teste tem de ser realizado em linha. Ex: 1º (5-1); 2º (3-8); 3º (4-9-3); 4º (5-2-6)...
- Após 2 falhas seguidas na mesma linha, termina o teste.

4. Fluência Verbal (Função Executiva)(Número total de palavras com a letra A + as profissões corretas) =

Agora, tente nomear o maior número de palavras possível que comecem com a letra A, durante 1 minuto. Não deve repetir nenhuma palavra e não deve nomear nomes próprios, por exemplo, **Ana** não é válido.

Número de palavras nomeadas:		(Número total de palavras corretas com a letra A) =
Número de nomes próprios:		
Número de palavras repetidas:		

Agora, tente nomear o maior número de profissões possível, durante 1 minuto. Não deve repetir nenhuma palavra e não deve nomear palavras em formas alteradas. Por exemplo, se você disse **médico**, então a palavra **médicos** não é válida.

O participante nomeou o seu ano de nascimento:		(Número total de profissões corretas) =
Número de nomes:		
Número de palavras repetidas:		

5. Raciocínio indutivo(Número total de respostas certas) =

Agora, eu vou apresentar-lhe seqüências de números que estão construídas segundo uma regra específica. Cada seqüência de números pode ser continuada, aplicando essa regra. A sua tarefa é continuar cada seqüência de números. Em cada caso, eu apresentarei 5 números e você deverá acrescentar um sexto número. Por exemplo, quando eu digo a seqüência 1-2-3-4-5, então a regra seria +1 e deveria acrescentar o número 6. Tem alguma questão sobre esta tarefa?

	Resposta	Certo ou errado?
3 - 6 - 9 - 12 - 15 -	_____ (18)	
2 - 5 - 8 - 11 - 14 -	_____ (17)	
63 - 91 - 65 - 94 - 67 -	_____ (97)	
25 - 13 - 27 - 16 - 29 -	_____ (19)	
10 - 2 - 11 - 4 - 12 -	_____ (6)	
2 - 4 - 7 - 11 - 16 -	_____ (22)	
8 - 10 - 13 - 17 - 22 -	_____ (28)	
21 - 20 - 18 - 15 - 11 -	_____ (6)	

***Regras Básicas**

- Depois de apresentar um exemplo, o investigador lê em voz alta a seqüência de números, seguindo a regra dos **3 segundos** entre cada número.

6. Memória Verbal a Longo-prazo(Número total de respostas certas) =

Há algum tempo, eu li-lhe alguns pares de palavras. Agora, eu irei novamente nomear as primeiras palavras de cada par e você tenta lembrar-se das palavras que estavam associadas às que eu nomear. Que palavra estava associada com . . . ?

Palavra	Resposta	Resposta Correta	Errado/Não se lembra /Correto
salada		(caneta)	
bebê		(choro)	
metal		(ferro)	
escola		(padeiro)	
rosa		(flor)	
pressa		(escuro)	
fruta		(maçã)	
obedecer		(metro)	

***Regras Básicas**

- Neste exercício, o participante dispõe de **10 segundos** para reproduzir a segunda palavra de cada par.
- O investigador não dá qualquer tipo de feedback a cerca da resposta.

Anexo VIII

Avaliação da Função Cognitiva (Teste COGTEL) Versão B

7. Avaliação da função cognitiva (Teste COGTEL)

Profissão*/ Habilitação*: _____ / _____

Pratica algum desporto? Sim Não Se pratica um segundo desporto:

Qual o desporto que pratica frequentemente?

Qual o desporto que pratica frequentemente?

Quantas horas por semana? <1 1-2 2-3 3-4 >4
0.5 1.5 2.5 3.5 4.5

Quantas horas por semana? <1 1-2 2-3 3-4 >4
0.5 1.5 2.5 3.5 4.5

Quantos meses por ano? <1 1-3 4-6 7-9 >9
0.04 0.17 0.42 0.67 0.92

Quantos meses por ano? <1 1-3 4-6 7-9 >9
0.04 0.17 0.42 0.67 0.92

*Regras Básicas:

Dar resposta a todos os campos do cabeçalho.

- O **Nome Completo**, a data de nascimento, o ano e a turma devem estar devidamente preenchidos;
- Se o aluno não souber a profissão dos pais, devem tentar questionar de outra forma. Ex.: “onde trabalha o teu pai? O que faz no trabalho? (evitar respostas vagas, como: “trabalhador do pingo doce” – devem tentar ter uma resposta o mais específica possível); Mesmo na ausência de resposta deve o chefe de campo verificar estes dados no dossiê de turma;
- Se o aluno não souber quantas horas da semana treina, devem tentar questionar de outra forma. Ex.: “em que dias da semana tens treinos?” “E quanto tempo dura 1 treino?”
- Se o aluno não souber quantos meses do ano treina, devem tentar questionar de outra forma. Ex.: “só páras de treinar em que meses do ano?” “Ficas de férias dos treinos nos meses de Verão?”

1. Memória Prospetiva

(Score: 1=Lembrou-se; 0= não se lembrou) =

Mais tarde durante este teste haverá uma tarefa em que deverá nomear animais. Assim, quando eu disser: “tente nomear o número máximo de animais possível durante 1 minuto”, por favor, sem que lhe peça, diga-me o seu ano de nascimento. Tem alguma questão sobre esta tarefa?

2. Memória Verbal a Curto-prazo

(Número total de respostas certas) =

Agora, vou ler-lhe alguns pares de palavras. Depois disso, eu vou nomear a primeira palavra e terá de me dizer a segunda palavra associada. Vamos imaginar que eu digo este-oeste e ouro-andar, mais tarde quando eu disser “este”, você diz “oeste”. Quando eu disser “ouro”, você diz “andar”.

Que palavra está associada com...?

	Resposta	Errado/Não se lembra/Correto
Animal		
Engolir		
Bebida		
Pincel		
Carvalho		
Ferramenta		
Música		
Sofá		

No final do questionário, eu vou perguntar estes pares de palavras novamente, por isso não se esqueça delas...

3. Memória de trabalho

(Número total de respostas certas) =

Agora, eu vou ler-lhe alguns números. Quando eu terminar, deve repeti-los em ordem inversa. Por exemplo, quando eu digo 2-8, você diz (deixe o participante dar a resposta). (Se o participante não disser 8-2): Não, eu disse 2-8, você deve dizer 8-2. Por favor, tente repetir os seguintes números, novamente, em ordem inversa: 3-6.

	Certo ou errado?		Certo ou errado?
1-5		8-3	
3-9-4		6-2-5	
4-1-8-3		5-9-6-1	
2-5-9-2-6		6-2-5-8-4	
6-8-2-5-1-9		4-6-9-1-3-8	
8-2-1-9-3-5-4		4-5-3-9-2-1-8	

Pares de Palavras

1. ferramenta-martelo	5. bebida-sumo
2. pincel-pintura	6. engolir-carro
3. sofá-queijo	7. animal-peixe
4. música-ovo	8. carvalho-tesoura

*Regras Básicas

- Ler em voz alta todas os pares de palavras seguindo a “regra dos 3 segundos” entre cada palavra;
- Deve apresentar a 1ª palavra de cada par e os participantes devem reproduzir a 2ª palavra associada em 5 segundos (máx).
- Para as respostas positivas/corretas, o investigador deve dar um feedback positivo.
- Para as respostas incorretas, o investigador deve comunicar a palavra correta, porque vai ser necessário mais à frente.

*Regras Básicas

- O teste tem de ser realizado em linha. Ex: 1º (5-1); 2º (3-8); 3º (4-9-3); 4º (5-2-6)...
- Após 2 falhas seguidas na mesma linha, termina o teste.

4. Fluência Verbal (Função Executiva) (Número total de palavras com a letra A + as profissões corretas) =

Agora, tente nomear o maior número de palavras possível que comecem com a letra C, durante 1 minuto. Não deve repetir nenhuma palavra e não deve nomear nomes próprios, por exemplo, **Carla** não é válido.

Número de palavras nomeadas:		(Número total de palavras corretas com a letra C) = <input type="text"/>
Número de nomes próprios:		
Número de palavras repetidas:		

Agora, tente nomear o maior número de animais possível, durante 1 minuto. Não deve repetir nenhuma palavra e não deve nomear palavras em formas alteradas. Por exemplo, se você disse **gato**, então a palavra **gatos** não é válida.

O participante nomeou o seu ano de nascimento:		(Número total de animais corretas) = <input type="text"/>
Número de nomes:		
Número de palavras repetidas:		

5. Raciocínio indutivo (Número total de respostas certas) =

Agora, eu vou apresentar-lhe seqüências de números que estão construídas segundo uma regra específica. Cada seqüência de números pode ser continuada, aplicando essa regra. A sua tarefa é continuar cada seqüência de números. Em cada caso, eu apresentarei 5 números e você deverá acrescentar um sexto número. Por exemplo, quando eu digo a seqüência 1-2-3-4-5, então a regra seria +1 e deveria acrescentar o número 6. Tem alguma questão sobre esta tarefa?

	Resposta	Certo ou errado?
2 - 4 - 6 - 8 - 10 -	_____ (12)	
4 - 7 - 10 - 13 - 16 -	_____ (19)	
64 - 92 - 66 - 95 - 68 -	_____ (98)	
26 - 14 - 28 - 17 - 30 -	_____ (20)	
11 - 3 - 12 - 6 - 13 -	_____ (9)	
3 - 5 - 8 - 12 - 17 -	_____ (23)	
9 - 11 - 14 - 18 - 23 -	_____ (29)	
22 - 21 - 19 - 16 - 12 -	_____ (7)	

*Regras Básicas

- Depois de apresentar um exemplo, o investigador lê em voz alta a seqüência de números, seguindo a regra dos **3 segundos** entre cada número.

6. Memória Verbal a Longo-prazo (Número total de respostas certas) =

Há algum tempo, eu li-lhe alguns pares de palavras. Agora, eu irei novamente nomear as primeiras palavras de cada par e você tenta lembrar-se das palavras que estavam associadas às que eu nomear.

Que palavra estava associada com . . . ?

Palavra	Resposta	Resposta Correta	Errado/Não se lembra /Correto
Carvalho		(tesoura)	
Pincel		(pintura)	
Ferramenta		(martelo)	
Música		(ovo)	
Bebida		(sumo)	
Sofá		(queijo)	
Animal		(peixe)	
engolir		(carro)	

*Regras Básicas

- Neste exercício, o participante dispõe de **10 segundos** para reproduzir a segunda palavra de cada par.
- O investigador não dá qualquer tipo de feedback a cerca da resposta.

Anexo IV

Questionário Baecke

Nome de família _____
 Morada _____ Sexo _____
 Data de Nascimento ____/____/____ D/M/A; Data de Investigação ____/____/____ D/M/A

1. **Habilitações Académicas:**

Sem escolaridade 1º Ciclo 2º Ciclo 3º Ciclo Ensino Secundário
 Licenciatura Mestrado Doutoramento

2. **Ocupação Atual:**

Empregado Reformado/Aposentado Desempregado Invalidez

3. **Ocupação do passado no caso de ser reformado:**

4. **Durante a última semana, quanto tempo esteve sentado por dia?** ____ horas
 ____ minutos

5. **Por dia, quanto tempo passou a ver Televisão e/ou no computador?** ____ horas
 ____ minutos

6. **Fuma atualmente?** Sim Não **Quantos por dia:** < 0.5 maço 0.5 a 1 maço 1.5 a 2 maços > 2 maços

7. **Consome álcool?** Sim Não **Quantidade:** Todos os dias 3 a 5 vezes por semana 1 vez por semana Fins de semana Apenas em ocasiões especiais Nunca
 Quantos copos? 0 1 a 2 3 a 4 5 a 6 7 a 9 mais de 9

8. **Alimentação** (selecione a opção que mais se adequa, consoante a ingestão dos seguintes alimentos:)

	Raramente ou nunca	1 vez por semana	2 a 5 vezes por semana	1 vez por dia	Mais de uma vez por dia
Leite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Carne	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Peixe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fruta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vegetais	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8.1 **Quantas refeições faz por dia (inclui os lanches e ceia):**

9. **Ocorrências de Quedas:**

9.1 Tem medo de cair? Nunca Ocasionalmente Frequentemente Sempre

9.2 Esse medo de cair o impede-o de realizar alguma (s) das atividades diárias? Sim Não

9.3 No último ano (12 meses) quantas vezes caiu? _____

9.4 **Em relação à pior queda (consequência mais grave):**

Onde caiu?	O que estava a fazer?
<input type="checkbox"/> Dentro da sua casa <input type="checkbox"/> À entrada de casa ou no quintal <input type="checkbox"/> Fora de casa no exterior <input type="checkbox"/> Fora de casa num espaço fechado	<input type="checkbox"/> Caminhar <input type="checkbox"/> Caminhar a subir (rampa, ladeira, outro) <input type="checkbox"/> Caminhar a descer (rampa, ladeira, outro) <input type="checkbox"/> Subir escadas <input type="checkbox"/> Descer escadas
Porque caiu?	<input type="checkbox"/> Baixar ou Levantar <input type="checkbox"/> Ultrapassar Obstáculo (passeio, outro) <input type="checkbox"/> Outra:
<input type="checkbox"/> Escorreguei <input type="checkbox"/> Tropecei <input type="checkbox"/> Perdi os sentidos <input type="checkbox"/> Tive uma tontura <input type="checkbox"/> Senti fraqueza nas pernas <input type="checkbox"/> Outra: _____	

10. Fatores de Risco e Medicação

Fatores de Risco de Doenças das Artérias Coronárias		Se aplicável toma medicação?
É homem com 45 ou mais anos; ou mulher com 55 ou mais anos ou na menopausa?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
É fumador ou deixou de fumar há menos de 6 meses?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
Realizou 30 minutos de atividade física de intensidade moderada em pelo menos 3 dias/semana, nos últimos 3 meses?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
A sua pressão arterial é elevada [Pressão arterial sistólica (Máxima) igual ou superior a 140 mmHg ou a diastólica (Mínima) igual ou superior a 90 mmHg] ou toma medicação anti-hipertensiva?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
O seu colesterol é elevado [LDL igual ou superior a 130 mg/dL ou HDL inferior a 40 mg/dL ou colesterol total igual ou superior a 200 mg/dL] ou está a tomar medicação para reduzir o colesterol?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
É obeso? [IMC igual ou superior a 30 kg/m ² ou perímetro da cintura superior a 102 cm para os homens e 88 cm para as mulheres]	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Tem pai ou irmão que antes dos 55 anos, ou mãe ou irmã que antes dos 65 anos, tenha sofrido um enfarte cardíaco, sido operado devido à falta de circulação coronária ou tivesse morte súbita?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
A sua glicémia é elevada [glicémia em jejum igual ou superior 100 mg/dL ou glicémia habitualmente igual ou superior a 140 mg/dL e inferior a 200 mg/dL no decurso das 2 horas do teste] e tem história familiar de diabetes mellitus?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Sinais ou sintomas de doenças		
Alergias. Se sim quais? _____	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Alzheimer	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Parkinson	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Tem Doenças Cardiovasculares (hipertensão arterial, Arritmia, Circulação). Se sim qual? _____	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Tem Doenças Cerebrovasculares (Acidente vascular cerebral, outra). Se sim Qual? _____	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Tem Doença Músculo-esquelética (Osteoporose, Osteoartrite). Se sim qual? _____	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Tem ou teve doença Oncológica. Se Sim local? _____	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Tem doença ou perturbação Psíquica (depressão, ansiedade, perturbação do sono, outras). Se sim qual? _____	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Tem Doença respiratória (Asma, bronquite, etc). Se sim qual? _____	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não

11.1 Quantos medicamentos toma atualmente por dia?

14. Atividade Física

ACTIVIDADES DOMÉSTICAS

1. Costuma fazer trabalho doméstico leve (varrer, lavar loiça, reparar roupas, etc)?

nunca (< 1 vez por mês)	às vezes (apenas quando o parceiro ou outra ajuda não estão disponíveis)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0	1
muitas vezes (algumas vezes ajudado pelo parceiro ou outra ajuda)	sempre (só, ou com o parceiro)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	3

2. Costuma fazer trabalho doméstico pesado (lavar o chão e janelas, transportar sacos do lixo, etc.)?

nunca (< 1 vez por mês)	às vezes (apenas quando o parceiro ou outra ajuda não estão disponíveis)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0	1
muitas vezes (algumas vezes ajudado pelo parceiro ou outra ajuda)	sempre (só, ou com o parceiro)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	3

3. Para quantas pessoas cuida da casa (incluindo a sua pessoa; responda 0 se escolheu 'nunca' na questão 1 e 2).

4. Quantos quartos mantém limpos, incluído a cozinha, quartos de dormir, garagem, casa de banho, sótão, etc.? (responda 0 se respondeu 'nunca' na questão 1 e 2).

nunca faço trabalho doméstico	1 a 6 quartos	7 a 9 quartos	≥ 10 quartos
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0	1	2	3

5. Se em mais de um quarto, em quantos andares faz limpeza? (responda 0 se respondeu 'nunca' na questão 4).

6. Costuma cozinhar ou ajudar na preparação das refeições?

nunca	algumas vezes (1 ou 2 vezes por semana)	muitas vezes (3-5 vezes por semana)	sempre (> 5 vezes por semana)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0	1	2	3

7. Quantos lanços de escadas costuma subir por dia? (1 lanço de escadas = 10 escadas).

nunca subo escadas	1 a 5	6-10	> 10
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0	1	2	3

8. Se, se deslocar na sua cidade, que tipo de transporte usa?

nunca saio	carro	transporte público	bicicleta	a pé
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0	1	2	3	4

9. Com que frequência costuma sair para fazer compras?

nunca 0 1 vez por semana 1 2 a 4 vezes por semana 2 todos os dias 3

10. Se sair para fazer compras, que tipo de transporte usa?

nunca saio 0 carro 1 transporte público 2 bicicleta 3 a pé 4

ACTIVIDADES DESPORTIVAS

Pratica algum desporto? Sim Não

- Qual é o desporto? _____

- Quantas horas por semana?

<1 1-2 2-3 3-4 4-5 5-6 6-7 7-8 >8
0.5 1.5 2.5 3.5 4.5 5.5 6.5 7.5 8.5

- Quantos meses por ano?

<1 1-3 4-6 7-9 >9
0.04 0.17 0.42 0.67 0.92

Pratica um segundo desporto? Sim Não

- Qual é o desporto? _____

- Quantas horas por semana?

<1 1-2 2-3 3-4 4-5 5-6 6-7 7-8 >8
0.5 1.5 2.5 3.5 4.5 5.5 6.5 7.5 8.5

- Quantos meses por ano?

<1 1-3 4-6 7-9 >9
0.04 0.17 0.42 0.67 0.92

ACTIVIDADES DE TEMPOS LIVRES

Pratica outra actividade fisicamente activa? Sim Não

- Qual é a actividade? _____

- Quantas horas por semana?

<1 1-2 2-3 3-4 4-5 5-6 6-7 7-8 >8
0.5 1.5 2.5 3.5 4.5 5.5 6.5 7.5 8.5

- Quantos meses por ano?

<1 1-3 4-6 7-9 >9
0.04 0.17 0.42 0.67 0.92

Pratica uma 2ª actividade fisicamente activa? Sim Não

- Qual é a actividade? _____

- Quantas horas por semana?

<1 1-2 2-3 3-4 4-5 5-6 6-7 7-8 >8
0.5 1.5 2.5 3.5 4.5 5.5 6.5 7.5 8.5

- Quantos meses por ano?

<1 1-3 4-6 7-9 >9
0.04 0.17 0.42 0.67 0.92

Pratica uma 3ª actividade fisicamente activa? Sim Não

- Qual é a actividade? _____

- Quantas horas por semana?

<1 1-2 2-3 3-4 4-5 5-6 6-7 7-8 >8
0.5 1.5 2.5 3.5 4.5 5.5 6.5 7.5 8.5

- Quantos meses por ano?

<1 1-3 4-6 7-9 >9
0.04 0.17 0.42 0.67 0.92

Pratica uma 4ª actividade fisicamente activa? Sim Não

- Qual é a actividade? _____

- Quantas horas por semana?

<1 1-2 2-3 3-4 4-5 5-6 6-7 7-8 >8
0.5 1.5 2.5 3.5 4.5 5.5 6.5 7.5 8.5

- Quantos meses por ano?

<1 1-3 4-6 7-9 >9
0.04 0.17 0.42 0.67 0.92

Pratica uma 5ª actividade fisicamente activa? Sim Não

- Qual é a actividade? _____

- Quantas horas por semana?

<1 1-2 2-3 3-4 4-5 5-6 6-7 7-8 >8
0.5 1.5 2.5 3.5 4.5 5.5 6.5 7.5 8.5

- Quantos meses por ano?

<1 1-3 4-6 7-9 >9
0.04 0.17 0.42 0.67 0.92

Pratica uma 6ª actividade fisicamente activa? Sim Não

- Qual é a actividade? _____

- Quantas horas por semana?

<1 1-2 2-3 3-4 4-5 5-6 6-7 7-8 >8
0.5 1.5 2.5 3.5 4.5 5.5 6.5 7.5 8.5

- Quantos meses por ano?

<1 1-3 4-6 7-9 >9
0.04 0.17 0.42 0.67 0.92

Anexo X

Escala Percepção de Esforço

0	Nenhuma
0.5	Muito, muito leve
1	Muito leve
2	Leve
3	Moderada
4	Pouco intensa
5	Intensa
6	
7	Muito intensa
8	
9	Muito, muito intensa
10	Máxima

Anexo XI

Jogos RVA

1. Jogo da Memória:

Propósito: O participante está colocado de forma central, com quatro quadrados ao seu redor.

Na tela aparece uma imagem (durante x tempo, dependendo do nível selecionado) relacionada com a ilha da madeira, esta mesma irá desaparecer e aparecerão 4 imagens (3 diferentes e 1 igual ao que apareceu anteriormente) tendo o participante que deslocar-se para o quadrado correto.

Objetivos: Treinar a memória, agilidade, capacidade de reação motora em função de um estímulo

Cenário: Calçada portuguesa

2. Jogo das Compras:

Propósito: O participante tem de completar a lista de supermercado que aparece na tela (pela ordem correta, ganha x score; caso seja alternada, ganha – score e caso erre no fruto, perde x score).

O utilizador está colocado de forma central (ao lado do cesto) tendo de deslocar-se frontalmente (para a prateleira [3 níveis: baixa altura, média e alta]) para agarrar os determinados frutos e colocá-los dentro do cesto.

Objetivos: Treinar a capacidade de coordenação motora, mobilidade dos membros superiores e capacidade de representação

Cenário: Supermercado

2.1 Jogo das Compras:

O jogo é igual ao jogo anterior, mudando apenas uma nuance, em vez de a lista de supermercado ficar presente o jogo todo, ela aparece inicialmente (durante x tempo, dependendo do nível selecionado) com o participante a ter de memorizar os frutos que tem de agarrar.

3. Jogo da Vindima:

Propósito: O participante está colocado de forma central, com quatro quadrados ao seu redor.

Cada quadrado corresponde a um monte de uvas, quando esse monte de uvas ficar iluminado, o usuário terá de movimentar-se até ao quadrado correspondente e realizar marcha até as uvas desaparecerem.

Objetivos: Treinar a resistência aeróbia, equilíbrio, agilidade capacidade de reação motora e força dos membros inferiores

Cenário: Lagar

4. Jogo da Levada:

Propósito: Na tela há um avatar que executa os movimentos do participante.

Este tem de marchar para o avatar andar, desviar-se dos obstáculos (esquerda, direita, baixar-se) e coletar estrelas.

Objetivos: Treinar a resistência aeróbia, agilidade, coordenação motora, força dos membros inferiores, orientação espacial, e equilíbrio

Cenário: Levada

Anexo XII

Planeamento das sessões

Semana zero:

Semana “zero”, ocorreu a explicação de todos os jogos, objetivos, especificidade dos movimentos, bem como possíveis questões abordadas pelos participantes, visto ser o primeiro contacto com os jogos de RVA e com os equipamentos de recolha de dados (acelerómetro e cardiofrequencímetro).

1ª Semana:

Jogo da Memória: Nível 1 e 2

Jogo do Supermercado: 90 seg

Jogo da Vindima: Nível 1 e 2

Jogo da Levada: 5´

2ª Semana:

Jogo da Memória: Nível 1 e 2

Jogo do Supermercado: 90 seg

Jogo da Vindima: Nível 1 e 2

Jogo da Levada: 5´

3ª Semana:

Jogo da Memória: Nível 2 e 3

Jogo do Supermercado: 70 seg (introdução dos braços corretamente: meio para esquerda (braço esquerdo); meio para direita (braço direito)).

Jogo da Vindima: Nível 2 e 3 (introdução dos braços alternados com membros inferiores na marcha)

Jogo da Levada: 5´ (introdução dos braços alternadamente com MI na marcha; introdução do agachamento)

4ª Semana:

Jogo da Memória: Nível 2 e 3

Jogo do Supermercado: 70 seg (consolidação dos braços corretamente: meio para esquerda (braço esquerdo); meio para direita (braço direito)).

Jogo da Vindima: Nível 2 e 3 (exercitação dos braços alternados com MI na marcha)

Jogo da Levada: 5' (exercitação dos braços alternadamente com MI na marcha; introdução do agachamento)

5ª Semana:

Jogo da Memória: Nível 2 e 3

Jogo do Supermercado: 70 seg

Jogo da Vindima: Nível 2 e 3 (exercitação dos braços alternados com MI na marcha)

Jogo da Levada: 5' (consolidação dos braços alternadamente com MI na marcha; exercitação do agachamento)

6ª Semana:

Jogo da Memória: Nível 2 e 3 (introdução de pesos de 0.5kg, fazer arm curl sempre que chega ao meio)

Jogo do Supermercado: 60 seg

Jogo da Vindima: Nível 2 e 3 (consolidação dos braços alternados com MI na marcha; introdução de pesos de 0.5kg)

Jogo da Levada: 5' (consolidação dos braços alternadamente com MI na marcha; consolidação do agachamento; introdução de pesos de 0.5kg)

7ª Semana:

Jogo da Memória: Nível 2 e 3 (exercitação de pesos de 0.5kg, fazer arm curl sempre que chega ao meio)

Jogo do Supermercado: 60 seg (introdução dos braços corretamente: meio para esquerda (braço esquerdo); meio para direita (braço direito)).

Jogo da Vindima: Nível 2 e 3 (exercitação de pesos de 0.5kg)

Jogo da Levada: 5'

8ª Semana:

Jogo da Memória: Nível 2 e 3 (consolidação de pesos de 0.5kg, fazer arm curl sempre que chega ao meio)

Jogo do Supermercado: 60 seg

Jogo da Vindima: Nível 2 e 3 (consolidação de pesos de 0.5kg)

Jogo da Levada: 5'

Anexo XII

Protocolo de avaliações

Avaliação da Composição Corporal

InBody

Objetivo: Avaliar o índice de massa corporal

Procedimento: O participante deve retirar as peças de roupa pesadas (casacos, camisolas grossas, etc), bem como calçado.

Equipamento: Balança

Avaliações de aptidão funcional

Chair stand test

Objetivo: Avaliar a força e resistência dos membros inferiores

Demonstração: Após demonstração realizada pelo avaliador, o participante pode efetuar uma ou duas tentativas visando uma execução correta do movimento. De imediato segue-se a aplicação do teste.

Procedimento: O teste inicia-se com o participante sentado no meio da cadeira, com as costas direitas e os pés afastados à largura dos ombros e totalmente apoiados no solo. Um dos pés deve estar ligeiramente avançado em relação ao outro para ajudar a manter o equilíbrio. Os membros superiores estão cruzados ao nível dos pulsos e contra o peito. Ao sinal de “partida” o participante eleva-se até à extensão máxima (posição vertical) e regressa à posição inicial sentado. O participante é encorajado a completar o máximo de repetições num intervalo de tempo de 30’’.

Classificação: O número total de execuções corretas num intervalo de 30’’.

Equipamento: Cronómetro; cadeira com encosto (sem braços).

Chair sit-and-reach test

Objetivo: Avaliar a flexibilidade dos membros inferiores

Demonstração: Após demonstração realizada pelo avaliador, o participante é questionado sobre a sua perna preferencial. O participante deve efetuar o movimento duas vezes, seguindo-se a aplicação do teste.

Procedimento: Começando numa posição sentado, o participante avança o seu corpo para a frente, até se encontrar sentado na extremidade do assento da cadeira. Com uma perna fletida e o pé totalmente assente no solo, a outra perna (a perna preferencial) é estendida na direção da coxa, com o calcanhar no chão e o pé fletido (aproximadamente 90°). Com a perna estendida, o participante flete lentamente o corpo para a frente até à articulação da coxo-femural (a coluna deve manter-se o mais direita possível, com a cabeça no prolongamento da coluna), deslizando as mãos (uma sobre a outra, com as pontas dos dedos sobrepostas) ao longo da perna estendida, tentando tocar os dedos dos pés. Deve tocar nos dedos dos pés durante 2”.

Classificação: Usando uma régua de 50 cm, o avaliador regista a distância (cm) até aos dedos dos pés (resultado mínimo) ou a distância (cm) que consegue alcançar para além dos dedos dos pés (resultado máximo). O meio do dedo grande do pé, na extremidade do sapato, representa o ponto zero.

Equipamento: Cadeira com encosto (sem braços); régua de 50 cm.

Arm curl test

Objetivo: Avaliar a força e resistência do membro superior

Demonstração: Após demonstração por parte do avaliador deverão ser realizadas, uma ou duas tentativas pelo participante para assegurar uma realização correta do movimento, seguindo-se a execução do teste durante 30”.

Procedimento: O participante está sentado numa cadeira, com as costas direitas, com os pés totalmente assentes no solo e com o tronco totalmente encostado. O haltere está seguro na mão dominante. O teste começa com o antebraço em posição inferior, ao lado da cadeira, perpendicular ao solo. Ao sinal do avaliador (“iniciar”, por ex.) o participante roda gradualmente a palma da mão para cima, enquanto faz a flexão do antebraço no sentido completo do movimento; depois regressa à posição inicial de extensão do antebraço. Especial atenção deverá ser dada ao controlo da fase final da extensão do antebraço. O avaliador ajoelha-se (ou senta-se numa cadeira) junto do participante no lado do braço dominante, colocando os seus dedos no bicípite do executante, de modo a estabilizar a parte superior do braço, e assegurar que seja realizada uma flexão completa. É importante que a parte superior do braço permaneça estática durante o teste. O avaliador pode precisar de colocar a sua outra mão atrás do cotovelo de maneira que o executante

saiba quando atingiu a extensão total, evitando movimentos de balanço do antebraço. O participante é encorajado a realizar o maior número possível de flexões num tempo limite de 30”, mas sempre com movimentos controlados tanto na fase de flexão como de extensão. O avaliador deverá acompanhar as execuções de forma a assegurar que o peso é transportado em toda a amplitude do movimento – da extensão total à flexão total. Cada flexão correta é contabilizada, com chamadas de atenção verbais sempre que se verifique um desempenho incorreto.

Classificação: A pontuação é obtida pelo número total de flexões corretas realizadas num intervalo de 30”.

Equipamento: Cronómetro, cadeira com encosto (sem braços) e halteres (2,27 Kg para mulheres e 3,36 Kg para homens).

Back scratch test

Objetivo: Avaliar a flexibilidade dos membros superiores

Demonstração: Após demonstração por parte do avaliador, o participante é questionado sobre a sua mão preferencial. Sem mover as mãos do participante, o avaliador ajuda a orientar os dedos médios de ambas as mãos na direção um do outro. O participante experimenta duas vezes, seguindo-se duas tentativas do teste.

Procedimento: Na posição de pé, o participante coloca a mão dominante por cima do mesmo e alcança o mais baixo possível em direção ao meio das costas, palma da mão para baixo e dedos estendidos (o cotovelo apontado para cima). A mão do outro braço é colocada por baixo e atrás, com a palma virada para cima, tentando alcançar o mais longe possível numa tentativa de tocar ou sobrepor os dedos médios de ambas as mãos.

Classificação: A distância de sobreposição, ou a distância entre os médios é medida ao cm mais próximo. Os resultados negativos (-) representam a distância mais curta entre os dedos médios; os resultados positivos (+) representam a medida da sobreposição dos dedos médios. Registam-se duas medidas. O “melhor” valor é usado para medir o desempenho.

Equipamento: Régua de 50 cm.

8 - foot up-and-go test

Objetivo: Avaliar a velocidade, agilidade e equilíbrio dinâmico.

Demonstração: Após demonstração, o participante deve experimentar uma vez. Deve chamar-se a atenção do participante de que o tempo é contabilizado até este estar completamente sentado na cadeira. Realiza-se este teste duas vezes.

Procedimento: O participante deve ser informado de que se trata de um teste “por tempo”, sendo o objetivo caminhar o mais depressa possível (sem correr) à volta do cone e regressar à cadeira.

O teste é iniciado com o participante totalmente sentado na cadeira (postura ereta), mãos nas coxas, e pés totalmente assentes no solo (um pé ligeiramente avançado em relação ao outro). Ao sinal de “partida” o participante eleva-se da cadeira, caminha o mais rápido possível à volta do cone (por qualquer dos lados) e regressa à cadeira.

Classificação: O resultado corresponde ao tempo decorrido entre o sinal de “partida” até ao momento em que o participante se senta na cadeira. O melhor resultado é utilizado para medir o desempenho.

Equipamento: Cronómetro; fita métrica; cone; cadeira com encosto (sem braços).

6 – Minute walk test

Objetivo: Avaliar a capacidade aeróbia.

Procedimento: O teste envolve a medição da distância máxima de deslocamento, durante 6 min, ao longo de um percurso medido, com marcações de 5 em 5m; O perímetro interno da distância medida, deve estar bem delimitada com os cones; A área de percurso deve estar bem iluminada, devendo a superfície ser lisa e não deslizante; Normalmente o teste pode ser feito aos pares, em que um anda e o outro controla as voltas, registando num papel; Durante a prova os indivíduos devem ser encorajados e motivados; Ao sinal, “Vai”, os participantes deverão começar a andar o mais rápido possível (mas não podem correr) e percorrer em 6 min a maior distância possível (dar o máximo de voltas possível); Deverão ser utilizados sempre dois relógios;

Após completar os 6 min os avaliados deverão ficar numa posição estática para podermos contabilizar o número exato de metros percorridos; após os 6 min e depois de registado o local de chegada os avaliados deverão andar cerca de cerca de 2 min lentamente para normalizar.

Em termos de considerações de segurança, o teste será suspenso o participante se queixar de dor, tontura, náusea ou fadiga; devem ser colocadas cadeiras ao longo da parte externa do circuito, para se necessário, poderem descansar durante a prova.

Classificação: O resultado é obtido depois do avaliado parar, e são contabilizados os números de metros percorridos nos 6 minutos.

Equipamento: Espaço bem delimitado, cronómetro, fita métrica, cones, cadeiras.

Métricas da Marcha: Step_min (passos por minuto); LoadR_min (load response); GaitC_min (gait cycle); Speed_min (velocidade por minuto); Cadence_min (cadência).

Avaliações do equilíbrio e marcha

Transpor um banco de 15 cm de altura

Procedimento:

O participante deve transpor um banco de 15cm, com apenas um apoio sobre o banco. O teste deve ser realizado pelos menos duas vezes, alternando o pé de apoio no banco.

Classificação:

- () 0 Incapaz de subir para o banco sem perda de equilíbrio ou assistência manual.
- () 1 Capaz de subir o banco com a perna que segue à frente, mas a perna seguinte contacta com o banco ou na fase de troca de apoios demonstra oscilação em ambas as direções.
- () 2 Capaz de subir o banco com a perna que segue à frente, mas a perna seguinte contacta com o banco ou na fase de troca de apoios demonstra oscilação numa direção.
- () 3 Capaz de transpor o banco em ambas direções mas requer supervisão próxima numa ou em ambas as direções.
- () 4 Capaz de transpor o banco corretamente em ambas direções em segurança e de forma independente.

Equipamento: Banco de 15 cm de altura.

Dar 10 passos em linha reta

Procedimento:

Solicitar ao participante que caminhe sobre uma linha colocada no chão, efetuando 10 passos em linha reta em que o calcanhar deve tocar na ponta do pé contrário em todos os passos.

Classificação:

- () 0 Incapaz de realizar 10 passos autonomamente.
- () 1 Capaz de completar 10 passos com mais de cinco interrupções.
- () 2 Capaz de completar 10 passos com três a cinco interrupções.
- () 3 Capaz de completar 10 passos com uma a duas interrupções.
- () 4 Capaz de completar 10 passos com autonomia e sem interrupções.

Equipamento: Fita adesiva.

Equilíbrio sobre um apoio

Procedimento:

É pedido ao participante que permaneça em pé, sobre apenas um apoio e com os braços cruzados sobre o peito, sendo cronometrado durante quanto tempo o participante consegue permanecer nesta posição até um máximo de 20 segundos ou até perder o equilíbrio.

Classificação:

- () 0 Incapaz de tentar ou necessita de assistência para evitar uma queda.
- () 1 Capaz de levantar a perna com autonomia, mas incapaz de a manter a posição por mais de 5 segundos.
- () 2 Capaz de levantar a perna com autonomia e manter a posição por mais de 5 segundos e menos de 12 segundos.
- () 3 Capaz de levantar a perna com autonomia e manter a posição por 12 ou mais segundos e menos de 20 segundos.
- () 4 Capaz de levantar a perna com autonomia e manter a posição por 20 segundos.

Equipamento: Cronómetro

Permanecer de olhos fechados e a pés juntos numa superfície de espuma

Procedimento:

Consiste em permanecer em pé sobre uma superfície de espuma com os olhos fechados e braços cruzados sobre o peito, o participante deverá tentar permanecer nesta posição durante 20 segundos ou até perda de equilíbrio.

Classificação:

- () 0 Incapaz de subir para a superfície de espuma ou manter posição correta com autonomia de olhos abertos.
- () 1 Capaz de subir para a superfície de espuma com autonomia e manter-se na posição correta mas incapaz de fechar os olhos.
- () 2 Capaz de subir para a superfície de espuma com autonomia e manter-se na posição correta com os olhos fechados por menos de 10 segundos.
- () 3 Capaz de subir para a superfície de espuma com autonomia e manter-se na posição correta com os olhos fechados por mais de 10 segundos mas menos de 20 segundos.
- () 4 Capaz de subir para a superfície de espuma com autonomia e manter-se na posição correta com os olhos fechados por 20 segundos.

Equipamento: Cronómetro; superfície de espuma

Função cognitiva

COGTEL

Objetivo: O COGTEL consiste em 6 sub-testes que cobrem domínios importantes da função cognitiva: Memória Prospetiva; Memória Verbal a Curto-prazo; Memória de Trabalho; Raciocínio Indutivo; Fluência Verbal; Memória verbal a longo prazo.

Memória Prospetiva

Objetivo: A Memória Prospetiva é avaliada usando o sistema de “tarefa baseada em eventos”. Neste teste a tarefa de execução da ação pretendida é desencadeada pela apresentação de uma Informação externa específica.

Procedimento:

A Informação sobre a intenção de resposta deve ocorrer no início da administração do COGTEL.

O participante, no início do questionário, é instruído a dizer a sua data de nascimento sem que lhe seja solicitado, num determinado ponto do questionário.

A dica de memória prospetiva acontece antes do teste de fluência de categoria. O seja, “quando lhe pedir para listar as profissões que conhece, peço-lhe, sem que lhe seja solicitado, que me diga a sua data de nascimento”.

Classificação: O score de memória prospetiva, é 1 se o participante disser corretamente a sua data de nascimento no momento certo. Se não disser a informação pretendida, o score é 0.

Memória Verbal a Curto-prazo

Procedimento:

Apresenta-se aos participantes, 8 pares de palavras (4 relacionadas semanticamente e as restantes sem conexão).

Os participantes memorizam os pares de palavras.

Depois de dar um exemplo, o investigador lê em voz alta todas os pares de palavras seguindo a “regra dos 3 segundos” entre cada palavra.

Após uma curta paragem, o investigador apresenta a 1ª palavra de cada par e os participantes devem reproduzir a 2ª palavra associada em 5 segundos.

Para as respostas positivas/corretas, o investigador deve dar um feedback positivo.

Para as respostas incorretas, o investigador deve comunicar a palavra correta, porque vai ser necessário mais à frente.

Depois de completar a tarefa, o investigador diz ao participante que vai repetir as palavras mais à frente.

Classificação: O Score da Memória Verbal a Curto-prazo é o número correto de palavras associadas ao par (min = 0; máx = 8).

Memória de trabalho

Objetivo: A Memória de Trabalho é avaliada usando o “backward digit-span test” (dizer uma sequência de números de trás para a frente).

Procedimento:

Os participantes ouvem a sequência de números e imediatamente repetem na ordem inversa ao que ouviram com um intervalo de 1 segundo entre cada número (singular).

O participante tem duas tentativas para cada linha de sequências.

O teste continua até que o participante se engane em ambas as sequências em linha.

Classificação: O Score da Memória de Trabalho é o número total de sequências reproduzido corretamente (min = 0; máx = 12).

Raciocínio Indutivo

Procedimento:

No Raciocínio Indutivo, o investigador apresenta aos participantes uma sequência de 5 números que foram construídos segundo uma regra matemática entre eles.

Os participantes deverão acrescentar o último número à sequência a fim de a completar.

Depois de apresentar um exemplo, o investigador lê em voz alta a sequência de números, seguindo a regra dos 3 segundos entre cada número.

Classificação: O Score do raciocínio indutivo é o número total de sequências corretas (min = 0; máx = 8).

Fluência Verbal

Objetivo: A Fluência Verbal (funcionamento executivo) é avaliada usando 2 testes (60 segundos cada).

Teste 1 – A letra de fluência

Procedimento:

Os participantes são instruídos a produzir palavras que comecem com a letra “A”.

Os participantes não podem reproduzir nomes próprios (i.e. Ana, António, etc).

Os participantes não podem repetir as palavras.

Os participantes dispõem de 60 segundos para dizer o maior número de palavras.

O avaliador deve registrar com um símbolo cada palavra correta, cada palavra repetida e cada nome Próprio que o participante diga por engano.

O score da letra de fluência é a soma de todas as palavras produzidas que são permitidas.

Teste 2 – Teste da fluência de categoria

Procedimento:

Os participantes são instruídos a produzir diferentes tipos de profissão que conheça.

Os participantes não podem repetir as profissões nem usar nomes alterados (i.e., se disse médico, não pode dizer médicos).

Os participantes dispõem de 60 segundos para dizer o maior número de profissões.

O score da fluência de categoria é a soma de todas as profissões produzidas que são permitidas.

Classificação: O score total da fluência verbal é a soma do score do teste de “letra de fluência” + o score da fluência de categoria.

Equipamento: Cronómetro

Memória verbal a longo prazo

Objetivo: A Memória verbal a longo prazo é avaliada da mesma forma do que a Memória Verbal a Curto-prazo, usando os mesmos pares de palavras.

Procedimento:

Este é o último teste do instrumento.

O avaliador apresenta novamente a 1ª palavra de cada par.

Neste exercício, o participante dispõe de 10 segundos para reproduzir a segunda palavra de cada par.

O investigador não dá qualquer tipo de feedback a cerca da resposta.

Classificação: O Score da Memória verbal a longo prazo é o número correto de palavras associadas ao par (min = 0; max = 8).

Acelerometria

A intensidade da atividade física será avaliada com Acelerómetros GT3X+ da Actigraph. (modelo ActiGraph GT3X+; ActiGraph, LLC, Pensacola, FL, USA). Estes aparelhos foram colocados no início de cada sessão a cada pessoa idosa acima da anca no lado direito, ajustando o cinto elástico. A programação e a descarga dos dados serão feitas com o software ActLife Monitoring System, sendo selecionada a opção de *epochs* de 10 segundos.