



UNIVERSIDADE D
COIMBRA

Carolina da Fonseca Henriques

**EFEITOS DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIO
FÍSICO NO EQUILÍBRIO ESTÁTICO E DINÂMICO
E MEDO DE CAIR EM POPULAÇÃO ADULTA COM
DEFICIÊNCIA INTELECTUAL LEVE A
MODERADA**

VOLUME 1

Dissertação no âmbito do Mestrado em Exercício e Saúde em
Populações Especiais orientada pela Professora Doutora Beatriz
Gomes e Professor Doutor José Pedro Ferreira e apresentada à
Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da
Universidade de Coimbra.

Setembro de 2022

Carolina da Fonseca Henriques

**Efeitos de um Programa de Exercício Físico no Equilíbrio Estático e Dinâmico e
no Medo de Cair em População Adulta com Deficiência Intelectual Leve a
Moderada**

Dissertação de mestrado apresentada à
Faculdade de Ciências do Desporto e
Educação Física da Universidade de
Coimbra com vista à obtenção do grau de
Mestre em Exercício e Saúde em
Populações Especiais.

Orientadores:

Professora Doutora Beatriz Gomes

Professor Doutor José Pedro Ferreira

Coimbra, setembro de 2022

“O mais importante é a mudança, o movimento, o dinamismo, a energia.

Só o que está morto não muda!”

Clarice Lispector

Agradecimentos

Expresso os meus sinceros agradecimentos a todos os que contribuíram para o meu percurso de mestrado, tornando possível a concretização deste estudo.

Primeiro ao meu porto seguro, os meus pais, Anabela e Fernando, e ao meu irmão Afonso, por todo o apoio incondicional, preocupação, compreensão, constantes incentivos, carinho e amor.

Ao Giovanni pelo carinho e contribuição incansável para o meu sucesso académico, profissional e sobretudo pessoal.

Um agradecimento especial à Carolina e à Sofia pela cooperação e partilha de sentimentos ao longo desta etapa.

Aos meus orientadores, Professora Doutora Beatriz Branquinho Gomes e Professor Doutor José Pedro Ferreira, pelo seu interesse, sugestões, comentários, disponibilidade e apoio.

A todos os participantes neste estudo.

Aos responsáveis pela Associação para a Recuperação de Cidadãos Inadaptados da Lousã (ARCIL), onde foi realizada a recolha de dados e a aplicação do programa de exercício físico, pela sua disponibilidade e criação de condições necessárias à concretização do estudo.

Lista de abreviaturas

COP- *Center of Pressure*- Centro de Pressão

DI- Deficiência Intelectual

GC- Grupo de controlo

GE- Grupo experimental

Resumo

As capacidades de equilíbrio e marcha são afetadas em pessoas com deficiência intelectual (DI) em comparação com seus pares da mesma idade na população geral. A sensação de incerteza na postura e no andar, bem como o medo de cair, podem fazer com que pessoas com DI tenham maior tendência para um estilo de vida sedentário. Por sua vez, a falta de equilíbrio e a existência de déficits motores são mais evidentes nos indivíduos com DI inativos, podendo levar à perda de funcionamento básico, limitando a autonomia destas pessoas nas suas atividades diárias. O treino de equilíbrio pode ter um papel importante na melhoria da qualidade de vida dos indivíduos com DI, permitindo que sejam mais ativos e independentes. O objetivo deste estudo foi analisar os efeitos de um programa de exercício físico no equilíbrio estático e dinâmico e no medo de cair em população adulta com DI leve a moderada.

A amostra constituída por 31 adultos com DI leve a moderada ($36,48 \pm 11,14$ anos de idade), da Associação para a Recuperação de Cidadãos Inadaptados da Lousã [ARCIL] foi dividida em grupos experimental e controlo. Ambos os grupos continuaram a frequentar as atividades físicas estabelecidas pela instituição, sendo que o grupo experimental por acréscimo participou no programa de exercício físico baseado em exercícios de componente lúdico-desportiva na Nintendo Wii (jogo de dança) e exercícios de equilíbrio, durante 6 semanas, com duas sessões de 60 min por semana. O equilíbrio estático (*Romberg Test* e *Fall Risk Test* usando a plataforma de forças Physiosensing), equilíbrio dinâmico (*Timed Up and Go Test*), medo de cair (*Falls Efficacy Scale International*) e variabilidade temporal da marcha (análise de vídeos no programa *Kinovea*) foram avaliados pré e pós-programa. Considerou-se um nível de significância para $p \leq 0,05$.

No equilíbrio estático e na variabilidade da passada em ritmo normal são constatadas melhorias estatisticamente significativas pós-programa para o grupo experimental. O grupo controlo apresentou melhorias significativas no equilíbrio estático e agravamento significativo do medo de cair. Existem diferenças estatisticamente significativas em função dos grupos em variáveis do equilíbrio estático.

Os resultados sugerem que o programa de exercício físico, com componente lúdico-desportiva na Nintendo Wii e exercícios de equilíbrio, promove determinadas melhorias no equilíbrio estático e na variabilidade da passada.

Palavras-chave: Deficiência Intelectual; equilíbrio; risco de queda.

Abstract

Balance and gait abilities are affected in people with intellectual disability (ID) compared to their same-age peers in the general population. The feeling of uncertainty in posture and walking, as well as the fear of falling, may make people with ID more prone to a sedentary lifestyle. In turn, the lack of balance and the existence of motor deficits are more evident in inactive individuals with ID, and may lead to the loss of basic functioning, limiting the autonomy of these people in their daily activities. Balance training may play an important role in improving the quality of life of individuals with ID, allowing them to be more active and independent. The objective of this study was to analyze the effects of a physical exercise program on static and dynamic balance, and fear of falling in an adult population with mild to moderate ID.

The sample consisted of 31 adults with mild to moderate ID ($36,48 \pm 11,14$ years old), from the Associação para a Recuperação de Cidadãos Inadaptados da Lousã [ARCIL] was divided into experimental and control groups. Both groups continued to attend the physical activities established by the institution, and the experimental group additionally participated in the physical exercise program based on exercises with a ludic-sports component on Nintendo Wii (dance game) and balance exercises, for 6 weeks, with two 60-min sessions per week. Static balance (Romberg Test and Fall Risk Test using the Physiosensing force platform), dynamic balance (Timed Up and Go Test), fear of falling (Falls Efficacy Scale International) and temporal variability of gait (video analysis in the Kinovea program) were assessed pre and post-program. A significance level for $p \leq 0.05$ was considered.

In static balance and stride variability at normal pace statistically significant post-program improvements are seen for the experimental group. The control group showed significant improvements in static balance and significant worsening of fear of falling. There are statistically significant group differences in some static balance variables.

The results suggest that the exercise program, with a playful component on Nintendo Wii and balance exercises, promotes certain improvements in static balance and stride variability.

Keywords: Intellectual Disability; balance; fall risk.

Índice Geral

Agradecimentos	III
Lista de abreviaturas	IV
Resumo	V
Abstract	VI
Índice Geral	VII
Índice de Tabelas	IX
Introdução	11
Preâmbulo.....	11
Apresentação geral do problema.....	11
Pertinência do estudo.....	12
Enunciado do problema.....	12
Questões de Pesquisa / Hipóteses.....	13
Estrutura do estudo.....	15
Capítulo I - Revisão do estado de arte	16
Deficiência Intelectual.....	16
Importância do exercício físico em população com DI.....	17
Equilíbrio estático e dinâmico em pessoas com DI.....	26
Risco de queda em população com DI.....	27
Medo de Cair.....	27
Variabilidade da Passada.....	28
Capítulo II - Metodologia	30
Caracterização da amostra.....	30
Caracterização das variáveis em estudo.....	31
Instrumentos de medida.....	32
Procedimentos.....	37
Análise e tratamento dos dados do estudo.....	39

Capítulo III – Apresentação de resultados	40
Capítulo IV – Discussão	60
Capítulo V – Conclusão	60
Capítulo VI Lista de Referências Bibliográficas	62
Anexos.....	68

Índice de Tabelas

Tabela 1: Síntese de estudos desenvolvidos na temática do equilíbrio em pessoas com DI.....	19
Tabela 2: Resultados descritivos das variáveis antropométricas: idade, massa corporal, estatura, índice de massa corporal (IMC) e perímetro da cintura para a totalidade da amostra.	30
Tabela 3: Valores de referência do IMC propostos pela OMS (2006).	33
Tabela 4: Resultados descritivos das variáveis antropométricas pré-intervenção: idade, massa corporal, estatura, índice de massa corporal (IMC) e perímetro da cintura para o grupo experimental (GE) e o grupo controlo (GC).....	40
Tabela 5: Frequência absoluta (FA) e relativa (FR) do IMC pré-programa na totalidade da amostra, FA do grupo experimental (GE) e controlo (GC).	41
Tabela 6: Valores do nível de significância (p) das variáveis dependentes pré-programa de intervenção em função do grupo – p obtido pelo Teste T Amostras Independentes.	41
Tabela 7: Valores do nível de significância (p) das variáveis dependentes pré-programa de intervenção em função do grupo – p obtido pelo U de Mann-Whitney.....	43
Tabela 8: Média (M) e nível de significância (p) da comparação dos valores das variáveis dependentes obtidas para o grupo experimental pré e pós programa – Teste T para amostras emparelhadas.	44
Tabela 9: Mediana (Me) e nível de significância (p) da comparação dos valores das variáveis dependentes obtidas para o grupo experimental pré e pós programa –Teste não paramétrico Wilcoxon (comparação de medianas).....	45
Tabela 10: Média (M) e nível de significância da comparação dos valores das variáveis dependentes obtidas para o grupo controlo pré e pós programa – Teste T para amostras emparelhadas (comparação médias).....	48
Tabela 11: Mediana (Me) e nível de significância (p) da comparação dos valores das variáveis dependentes obtidas para o grupo controlo pré e pós programa –Teste não paramétrico Wilcoxon (comparação de medianas).	50

Tabela 12: Valores da média (M) e do nível de significância (p) das variáveis dependentes pós-programa de intervenção em função do grupo – p obtido pelo Teste T Amostras Independentes. 51

Tabela 13: Valores da média (M) e do nível de significância (p) das variáveis dependentes pós-programa de intervenção em função do grupo – p obtido pelo U de Mann-Whitney..... 53

Introdução

Preâmbulo

O presente documento, “Efeitos de um Programa de Exercício Físico no Equilíbrio Estático e Dinâmico e Medo de Cair em População Adulta com Deficiência Intelectual Leve a Moderada”, surge no âmbito do 2º ano de Mestrado em Exercício e Saúde em Populações Especiais da Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra, durante o ano letivo 2021-2022.

O interesse pessoal pela temática do equilíbrio surgiu na licenciatura em Desporto de Natureza e Turismo Ativo na Escola Superior de Desporto de Rio Maior, onde concretizei dois estudos, respetivamente sobre a instabilidade medio-lateral e o afinamento corporal na modalidade de canoagem. No âmbito deste mestrado, incitou-me curiosidade avaliar os efeitos de um programa de intervenção no equilíbrio em pessoas com deficiência intelectual, dado o elevado risco de queda que está associado a esta população. O programa surge com foco na componente lúdico desportiva (recorrendo a jogos na *Nintendo Wii* e outras dinâmicas) e baseia-se em exercícios simples e divertidos que podem ser benéficos para a saúde da população em estudo.

Apresentação geral do problema

O presente estudo terá por base a verificação dos efeitos de um programa de exercício físico no equilíbrio estático e dinâmico e medo de cair em população adulta com deficiência intelectual (DI) leve a moderada.

A DI é caracterizada por limitações significativas no funcionamento intelectual e no comportamento adaptativo, revelando um impacto no funcionamento cognitivo, social e prático (autogestão) da pessoa (American Psychiatric Association [APA], 2013; Schalock et al., 2021).

As capacidades de equilíbrio e marcha são afetadas em pessoas com DI em comparação com seus pares da mesma idade na população geral. Problemas relacionados com o equilíbrio e com a marcha começam numa idade jovem e permanecem durante toda a vida das pessoas com DI, mostrando uma ocorrência relativamente precoce de declínio relacionado à idade (Enkelaar et al., 2012). Quedas que originam lesão são comuns em indivíduos com DI devido à baixa capacidade de equilíbrio, que pode ser interpretada como um indicador de desenvolvimento incompleto (Enkelaar et al., 2012).

A sensação de incerteza na postura e no andar, bem como o medo de cair e se magoar, podem fazer com que pessoas com deficiência intelectual tenham maior tendência para um estilo de vida sedentário comparativamente a pessoas ditas

saudáveis (Carmeli et al., 2005). Por sua vez, a falta de equilíbrio e a existência de déficits motores são mais evidentes nos indivíduos com DI inativos, e podem levar à perda de funcionamento básico, limitando a autonomia destas pessoas nas suas atividades diárias (Giagazoglou et al., 2013).

Pertinência do estudo

É possível melhorar a qualidade de vida das pessoas com deficiência intelectual através do exercício físico e do aprimoramento da coordenação, da qualidade da marcha e a eficiência na execução das atividades do quotidiano (Jankowicz-Szymanska et al., 2012). As melhorias no equilíbrio têm um efeito muito benéfico para indivíduos com deficiência intelectual, pois aumentam a estabilidade corporal, diminuindo a ocorrência de acidentes ou quedas e conseqüentemente resultando numa menor incidência de lesões (Dehghani & Gunay, 2015), promovendo a autonomia nas atividades diárias, bem como o aumento da qualidade de vida (Giagazoglou et al., 2012).

Alguns estudos têm demonstrado que programas de treino de exercício físico com base na *Nintendo Wii* (Itakussu et al., 2015) e treinos com exercícios de equilíbrio (Oviedo et al., 2014) proporcionam diversos benefícios nomeadamente no equilíbrio estático e dinâmico, associados à diminuição do risco de queda dos participantes. Neste estudo, o programa de intervenção será constituído pelos dois tipos de exercícios referidos anteriormente, algo que não foi encontrado na revisão da literatura.

O programa de exercício físico deste estudo experimental é simples e de fácil aplicação, tendo por base a componente lúdico-desportiva. Após o período de intervenção e se, como esperado, os resultados obtidos revelarem melhorias significativas nas variáveis em estudo, o mesmo programa de atividades poderá ser implementado em diversas instituições para pessoas com DI, visando os benefícios para a saúde da população em causa.

Enunciado do Problema e Definição dos objetivos

O problema do presente estudo é analisar os efeitos de um programa de exercício físico no equilíbrio estático e dinâmico e no medo de cair em população adulta com deficiência intelectual leve a moderada. Deste modo surge o objetivo geral deste estudo: analisar os efeitos de um programa de exercício físico no equilíbrio estático, equilíbrio dinâmico e no medo de cair em população adulta com deficiência intelectual leve a moderada.

Para verificar os efeitos do programa de intervenção será necessário comparar os resultados pré-programa com os resultados obtidos pós-programa de intervenção,

bem como os resultados do grupo experimental com os do grupo controlo. Deste modo, surgem os objetivos específicos que são respetivamente:

- I. Comparar os valores do equilíbrio estático e dinâmico, do medo de cair e da variabilidade da passada do grupo experimental pré e pós programa de exercício físico;
- II. Comparar os valores do equilíbrio estático e dinâmico, do medo de cair e da variabilidade da passada pós intervenção do grupo experimental em função do grupo controlo.

Questões de pesquisa/ Hipóteses

Assim, emergem diversas questões de pesquisa e as respetivas hipóteses associadas, de acordo com as variáveis dependentes analisadas no estudo, e que passamos a detalhar.

As questões de pesquisa deste estudo são, respetivamente:

- I. Q1- Será que existem diferenças estatisticamente significativas na variável equilíbrio estático antes e depois da realização do programa de intervenção com exercício físico?
- II. Q2- Será que existem diferenças estatisticamente significativas na variável equilíbrio dinâmico antes e depois da realização do programa de intervenção com exercício físico?
- III. Q3- Será que existem diferenças estatisticamente significativas na variável medo de cair antes e depois da realização do programa de intervenção com exercício físico?
- IV. Q4- Será que existem diferenças estatisticamente significativas na variável variabilidade da passada antes e depois da realização do programa de intervenção com exercício físico?
- V. Q5- Será que existem diferenças estatisticamente significativas na variável equilíbrio estático pós-intervenção em função do grupo?
- VI. Q6- Será que existem diferenças estatisticamente significativas na variável equilíbrio dinâmico pós-intervenção em função do grupo?
- VII. Q7- Será que existem diferenças estatisticamente significativas na variável medo de cair pós-intervenção em função do grupo?
- VIII. Q8- Será que existem diferenças estatisticamente significativas na variável variabilidade da passada pós-intervenção em função do grupo?

As hipóteses deste estudo são:

1H0- Não existem diferenças estatisticamente significativas na variável equilíbrio estático antes e depois da realização do programa de intervenção com exercício físico.

1H1- Existem diferenças estatisticamente significativas na variável equilíbrio estático antes e depois da realização do programa de intervenção com exercício físico.

2H0- Não existem diferenças estatisticamente significativas na variável equilíbrio dinâmico antes e depois da realização do programa de intervenção com exercício físico.

2H1- Existem diferenças estatisticamente significativas na variável equilíbrio dinâmico antes e depois da realização do programa de intervenção com exercício físico.

3H0- Não existem diferenças estatisticamente significativas na variável medo de cair antes e depois da realização do programa de intervenção com exercício físico.

3H1- Existem diferenças estatisticamente significativas na variável medo de cair antes e depois da realização do programa de intervenção com exercício físico.

4H0- Não existem diferenças estatisticamente significativas na variável variabilidade da passada antes e depois da realização do programa de intervenção com exercício físico.

4H1- Existem diferenças estatisticamente significativas na variável variabilidade da passada antes e depois da realização do programa de intervenção com exercício físico.

5H0- Não existem diferenças estatisticamente significativas na variável equilíbrio estático pós-intervenção em função do grupo.

5H1- Existem diferenças estatisticamente significativas na variável equilíbrio estático pós-intervenção em função do grupo.

6H0- Não existem diferenças estatisticamente significativas na variável equilíbrio dinâmico pós-intervenção em função do grupo.

6H1- Existem diferenças estatisticamente significativas na variável equilíbrio dinâmico pós-intervenção em função do grupo.

7H0- Não existem diferenças estatisticamente significativas na variável medo de cair pós-intervenção em função do grupo.

7H1- Existem diferenças estatisticamente significativas na variável medo de cair pós-intervenção em função do grupo.

8H0- Não existem diferenças estatisticamente significativas na variável variabilidade da passada pós-intervenção em função do grupo.

8H1- Existem diferenças estatisticamente significativas na variável variabilidade da passada pós-intervenção em função do grupo.

Estrutura do estudo

Após a introdução, o presente documento é composto por sete capítulos principais, o primeiro incorpora a pesquisa realizada sobre população com DI, equilíbrio estático e dinâmico, medo de cair, variabilidade da passada e apresentação de estudos realizados no âmbito da temática em estudo (em formato tabela resumo). Por sua vez, o segundo capítulo engloba a metodologia desta investigação nomeadamente a caracterização da amostra e das variáveis em estudo, instrumentos de medida, os procedimentos e a análise e tratamento dos dados do estudo. O terceiro capítulo é composto pelos resultados obtidos e o quarto pela discussão dos mesmos. A conclusão, limitações do estudo e as recomendações para estudos futuros surgem no quinto capítulo, seguida do sexto capítulo - Referências Bibliográficas e webgráficas. Por último apresentam-se os anexos do estudo.

Capítulo I - Revisão do Estado de arte

Deficiência Intelectual

Embora a definição do conceito de Deficiência Intelectual (DI) tenha sido controversa ao longo dos anos, atualmente, a DI é definida como um distúrbio de pensamento e raciocínio, caracterizado por "credulidade", incapacidade de reconhecer e evitar riscos, e em simultâneo por limitações no raciocínio diário e julgamento social. A DI é caracterizada por limitações significativas no funcionamento intelectual e no comportamento adaptativo, revelando um impacto no funcionamento cognitivo, social e prático (autogestão) da pessoa (American Psychiatric Association [APA], 2013; Schalock et al., 2021). Manifesta-se durante o período de desenvolvimento da pessoa, antes desta atingir os 22 anos de idade (Schalock et al., 2021).

A classificação da DI tem como principal objetivo categorizar os vários tipos de observações e medidas como uma forma de organização das informações para entender melhor a pessoa com deficiência intelectual. A classificação é um esquema de pós-diagnóstico que envolve o arranjo sistemático em subgrupos de acordo com um propósito específico e critérios estabelecidos (Schalock et al., 2021). Deste modo, a DI pode ser classificada como leve, moderada, severa e profunda (APA, 2013).

A prevalência de DI é de aproximadamente 1% na população em geral, e, 6 em cada 1.000 indivíduos apresentam-se na sua forma severa (APA, 2013).

Recentemente ocorreram mudanças nos critérios de classificação da DI, com o intuito de encorajar uma avaliação abrangente e diminuir confiança na psicométrica obtida com base nas pontuações do Quociente de Inteligência (QI). Deste modo no critério A- função intelectual, a pessoa com DI apresenta um $QI \leq 70$, confirmado por avaliação clínica e teste QI padronizado individual, resultando em déficits de raciocínio, na resolução de problemas, no planeamento, no pensamento abstrato, entre outros. No critério B-função adaptativa, a pessoa com DI apresenta déficits na função adaptativa que levam a ter dificuldade em atender aos padrões socioculturais. No critério C, refere que a idade em que surge a DI é durante o período de desenvolvimento (APA, 2013; Schalock et al., 2021).

A etiologia específica de pessoas com DI leve é identificada em menos de 50% dos casos. A causa etiológica identificada em 75% dos casos de DI severa é biológica, tendo como exemplos distúrbios nos cromossomas, síndromes genéticas, malformações cerebrais congénitas, doenças neurodegenerativas, infeções congénitas, erros inatos do metabolismo e lesões no parto (Patel et al., 2018).

As pessoas com DI leve, no que toca ao domínio social apresentam um nível de imaturidade nas interações sociais, dificuldade em perceber certas atitudes dos pares, comunicação concreta e dificuldade em regular as emoções. No domínio prático, apesar

de atenderem aos cuidados pessoais, necessitam de algum suporte nas atividades da vida quotidiana em comparação com os pares (APA, 2013).

Importância do exercício físico em população com DI

A atividade física inclui qualquer movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos que proporcione gasto energético, deste modo, inclui todos os movimentos como tarefas domésticas, trabalho, atividades de lazer, entre outros. Segundo WHO (2020), toda a população adulta com deficiência deve realizar atividade física regular, recomendando pelo menos 150 a 300 min de atividade física aeróbica de moderada intensidade; ou pelo menos 75 a 150 minutos por semana de atividade física aeróbica de vigorosa intensidade; ou uma combinação equivalente de atividades físicas de intensidade moderada e vigorosa ao longo da semana para obter benefícios substanciais para a saúde. A atividade física revela muitos benefícios para a saúde, nomeadamente a melhoria da função física em adultos com DI (WHO, 2020).

O exercício físico trata-se de atividade física planeada e estruturada com o objetivo de melhorar ou manter determinados componentes físicos, como a estrutura muscular, a flexibilidade e o equilíbrio, entre outros (WHO, 2020). Apesar dos avanços, na medicina moderna não é conhecida a cura para a DI, no entanto, é possível melhorar a qualidade de vida das pessoas com DI através do exercício físico e do aprimoramento da coordenação, da qualidade da marcha e a eficiência na execução das atividades do quotidiano (Jankowicz-Szymanska et al., 2012).

No geral, a capacidade de praticar desporto e exercício físico é menor para crianças com DI do que para as sem deficiência (Dehghani & Gunay, 2015). Indivíduos com DI em comparação com a população em geral, apresentam maior prevalência de obesidade, menor nível de atividade física e aptidão física, maior registo de quedas e mais riscos relacionados com a saúde (Blomqvist et al., 2013).

A atividade física tem um efeito positivo sobre a obesidade, o desempenho físico, diminuição dos fatores de risco para a saúde, e aumento do equilíbrio postural para pessoas com DI (Blomqvist et al., 2013). A participação em programas de exercícios é uma estratégia chave para melhorar o desempenho motor da população com DI, promovendo a autonomia nas atividades diárias, bem como o aumento da qualidade de vida (Giagazoglou et al., 2012). Segundo o estudo de Carmeli et al. (2005), as pessoas com DI leve beneficiam mais (em termos de bem-estar e de desempenho funcional) de um programa com foco na melhoria do equilíbrio e força muscular do que de uma atividade física geral.

Diversos estudos experimentais têm sido realizados com o intuito de verificar os efeitos do exercício físico em crianças e adultos com DI. Os resultados destes estudos,

comprovam que o exercício físico tem efeitos benéficos na aptidão cardiovascular, na força, equilíbrio (Oviedo et al., 2014), na flexibilidade (Giagazoglou et al., 2013), bem como na diminuição da massa corporal, IMC, circunferência da cintura, massa gorda, colesterol total, LDL e aumento dos níveis de HDL (Elmahgoub et al., 2011) acrescem ainda benefícios psicológicos e sociais, quando praticado em grupo (Carraro & Gobbi, 2012).

Tabela1: Síntese de estudos desenvolvidos na temática do equilíbrio em pessoas com DI.

Artigo	Amostra	Intervenção	Métodos Avaliação	Variáveis Dependentes	Principais resultados
(Klavina & Jekabsone, 2014)	11 pessoas com deficiência visual (VI) (idade 19 ± .3), 9 pessoas com DI severa (SID) (idade 22 ± .8), 11 não desabilitados (ND) (idade 20 ± .5)		Teste de Equilíbrio de Uma Perna (10s) em estado de olho aberto (OA) e olho fechado (OF). Digital Balance Analyzer (DBA): plataforma utilizada para medir o índice de equilíbrio (BI) (0 "excelente equilíbrio" a 10 "muito mau equilíbrio")	BI em posição na perna direita OE; BI em posição sobre a perna direita CE; BI em posição na perna esquerda OE; BI na perna esquerda CE; BI na perna esquerda CE;	Grupo VI demonstrou pontuações mais baixas nas quatro posições de teste de equilíbrio estático; BI foi superior perna direita do que na perna esquerda; BI grupo SID sign. superior ao grupo VI; Diferenças sign. na condição BI in stance on right leg OE, entre grupo s/ deficiência e ambos grupos c/deficiência;
(Giagazoglou et al., 2013)	18 crianças com DI moderada (idade = 10.3±1.6) - 9 grupo exp. 9 grupo controlo	12 semanas de programa de intervenção de treino em trampolim, consistindo em sessões diárias individualizadas de 20 minutos, enquanto o grupo de controlo seguiu o horário escolar regular	Teste de aptidão física: Teste de salto em comprimento em pé (salto em largura), Teste de salto vertical, O teste sit and reach. Teste de equilíbrio: postura de uma perna (OLS) com olhos abertos e postura de duas pernas (DLS) com olhos abertos e fechados (utilizando uma plataforma de pressão EPS).	. salto largo, teste de salto vertical, sentar e alcançar (cm); . Equilíbrio estático e dinâmico: OLS, DLS OE e DLS CE (mm): [CoPmax-M/L, CoPsd-M/L, CoPmax-A/P, CoPsd-A/P]; .	A intervenção do trampolim resultou em melhorias significativas do desempenho dos participantes em todos os testes motorizados e de equilíbrio.
(Blomqvist et al., 2013)	100 adolescentes com DI ligeira a moderada (grupo DI) e o grupo de controlo incluía 155 adolescentes (6-20 anos)		Testes de equilíbrio: <i>Expanded Timed Up & Go</i> (ETUGT); Teste de alcance funcional modificado (M-FRT); Posição dinâmica de uma perna (DOLS)_olhos abertos (EO) e olhos vendados (BF); Posição de uma perna (OLS)_EO e BF; Teste de plataforma de força (FPT) Testes de resistência: salto contra movimento, sit-ups, e teste de resistência do extensor de tronco Biering-Sørensen	Static and Dynamic Balance entre outras	Os adolescentes com DI em geral tiveram pontuações significativamente mais baixas nos testes de equilíbrio e desempenho muscular. O grupo com DI não tinha um controlo postural mais visualmente dominado em comparação com o grupo sem DI. Altura, IMC ou desempenho muscular não tinham fortes correlações com o desempenho de equilíbrio.

(Giagazoglou et al., 2012)	19 adolescentes com DI moderada - grupo experimental (n = 10) e grupo de controlo (n = 9)	Programa de hipoterapia de 10 semanas (30 min duas vezes por semana)	<p>Medidas de equilíbrio: Posição de dupla perna (DLS) com olhos abertos e fechados: Posição de uma perna (OLS) com os olhos abertos.</p> <p>As medidas de força: máximo de tempo em agachamento isométrico (articulação do joelho a 90°).</p>	<p>OLS; DLS OE e DLS CE;</p> <p>Forças de reacção vertical máxima (MvGRF) e taxa média de desenvolvimento da força (RFD)</p>	<p>Melhorias significativas nos parâmetros de força e na tarefa de equilíbrio mais complexa. Melhoria significativa na capacidade dos participantes para se equilibrarem numa perna após a intervenção</p>
(Oviedo et al., 2014)	Adultos com DI leve a moderada: grupo experimental (GE; n = 37) ou o grupo de controlo (GC; n = 29)	O GE treinou 3 dias/semana, 1 h/dia durante 14 semanas, CPAP que incluiu uma combinação de aeróbica, força e formação de equilíbrio. O GC não participou em nenhum programa de exercícios.	<p>Medidas cardiovasculares, força e flexibilidade.</p> <p>Equilíbrio: Teste de pé de uma perna (SLST) (30s); Posição de perna dupla com olhos fechados; outros</p>	<p>Balanço: TUGT (s); SLST (s); COP TTD (mm); COP APD (mm); COP RA (mm²); COP MLD (mm)</p>	<p>O GE aumentou a aptidão cardiovascular, a força da pega, a força das pernas, e o equilíbrio (SLST, TUGT, COP TTD, COP MLD) após o período de treino. O peso corporal e o índice de massa corporal diminuíram no grupo IG.</p>

(Pavlikova et al., 2020)	149 pacientes com esclerose múltipla definida (EM)	Três programas diferentes de fisioterapia. Todos os pacientes receberam 20 sessões de terapia. O grupo GE foi submetido a fisioterapia específica de equilíbrio, o grupo de controlo foi submetido a fisioterapia não específica de balanço.	O equilíbrio estático foi avaliado por Berg Balance Scale e o equilíbrio dinâmico foi avaliado por Timed Up-and-Go Test.	Equilíbrio estático e dinâmico	A fisioterapia melhorou significativamente o equilíbrio estático. A abordagem de equilíbrio específico teve um efeito mais elevado do que a abordagem de equilíbrio não específico. A intensidade da fisioterapia influenciou significativamente o equilíbrio estático.
--------------------------	--	--	--	--------------------------------	---

(Jouira et al., 2021)	Dezoito atletas de atletismo com ID (23,5±4,52 anos) e 18 pares sedentários (20,3 ± 3,4 anos)		Foi utilizada uma plataforma estabilométrica para avaliar o equilíbrio postural estático em posturas bípedes e não bípedes com olhos abertos (OE) e fechados (CE).	Equilíbrio estático: CoParea (mm2) OE; CoParea (mm2) CE; CoPvm (mm/s) OE; CoPvm (mm/s) CE.	Na EO, o resultado mostrou um equilíbrio postural estático significativamente melhor nos atletas em comparação com os sedentários em ambas as posturas. Na CE, esta diferença não foi observada na postura não artificial.
(DiPasquale et al., 2020)	7 pessoas com SD, 5 homens e 2 mulheres, com idades dos 23-46 anos.	2 aulas semanais de dança contemporânea integrativa (com duração de 60' cada), ao longo de 12 semanas	Wii Balance Board conectada com um computador utilizando o Software BrainBLOX. Avaliação consistiu: . 30'' na plataforma em postura bipede com olhos abertos e depois fechados; . Máximo de tempo em postura unilateral com membro direito e depois com o membro esquerdo.	. Deslocamento CoPX (oscilação medio-lateral); . Deslocamento CoPy (oscilação ântero-posterior); . Valor absoluto da velocidade em x e y (ABS); . área de oscilação média para cada tentativa	Melhoria mais acentuada do controlo postural na posição bípede na condição de olhos fechados. Enquanto na condição olhos abertos apenas diminuiu a oscilação ântero-posterior. Não foram registadas melhorias no teste de apoio unipedal.
(Gutiérrez-Vilahué et al., 2016)	11 jovens com SD e 11 jovens sem SD com idades entre os 17-22 anos.	2 aulas semanais (com duração de 90' cada) de dança clássica, moderna e criativa, ao longo de 18 semanas.	30'' em posição confortável em pé com os braços ao lado do corpo, primeiramente olhando para um ponto marcado a 6m de distância e depois de olhos vendados, numa plataforma piezoelétrica	Posição COP (centro de pressão) - B14 obtida pela plataforma através da área de oscilação, amplitude do movimento ântero-posterior, amplitude do movimento médio-lateral e velocidade do deslocamento em x e y	Melhoria mais acentuada no controlo postural na condição olhos abertos dos indivíduos com SD. Enquanto os indivíduos sem SD tenderam a melhorar mais o controlo postural com os olhos fechados.

(Silva et al., 2017)	27 adultos com SD, entre os 18 e 60 anos_ grupo experimental (Wii; n = 14) ou grupo de controlo (n = 13)	O grupo experimental completou um programa de exercícios de 2 meses baseado na Wii, com três sessões de 1-h por semana que incluíam jogos de treino de resistência aeróbica, equilíbrio e força isométrica (vários jogos relacionados com desporto e dança_ Wii Sports, Wii Sports Resort, Wii Fit e Just Dance2; incluindo 'swordplay', 'boxe', 'ciclismo', 'tênis de mesa' e 'Just Dance 2').	Bateria de teste Eurofit; <i>Timed Up & Go Test</i> ; Sub-teste de velocidade de resposta do Teste Bruininks-Oseretsky de Proficiência Motora Primeira Edição	Equilíbrio estático e dinâmico, outros relacionados com a aptidão física	Diferenças significativas entre grupos, favorecendo o grupo experimental no que respeita à velocidade de movimento dos membros, força do tronco e mobilidade funcional, bem como uma tendência para a significância do peso corporal
(Lou et al., 2018)	30 indivíduos com DI (10 a 15 anos); os grupos de controlo (15 sujeitos) e experimental (15 sujeitos)	O grupo experimental recebeu um programa Pilates de 8 semanas repartido em três sessões de 45 minutos por semana. O grupo de controlo não participou em nenhum exercício	<i>Star Excursion Balance Test</i> (SEBT) Salto vertical Salto com uma perna Vaivém em funcionamento 3 vezes salto de uma perna Sprints de escada	Relacionado com o equilíbrio dinâmico	Diferença significativa na SEBT em extensão e em abdução, salto vertical, 3 vezes salto de uma perna, corrida de vaivém, e sprints de escada após a realização dos exercícios; Uma melhoria significativa nas suas extremidades inferiores Melhoria do equilíbrio nas direcções de extensão e de abdução.

(Kachouri et al., 2016)	20 rapazes com DI (idade entre 9 e 13 anos)	O grupo de formação participou num programa CSPT durante 8 semanas com 3 sessões de treino por semana.	Double-Leg Stance (DLS) e One-Leg Stance (OLS) _; em ambos os olhos abertos (EO) e olhos fechados (EC) condições_ firme e superfície de espuma	A contração voluntária máxima (MVC); os parâmetros posturais (CoPvm, CoPLX, CoPLY)_balanceamento	MVC aumentou significativamente após o período de formação e os parâmetros posturais diminuíram significativamente (melhorar o equilíbrio postural); Um programa CSPT melhora o equilíbrio postural em crianças com ID pode ser devido ao aumento da força muscular e da integração da entrada proprioceptiva.
(Top & Akil, 2018)	11 indivíduos com DI leve (com 14,18 ± 1,94 anos)	Programa de exercícios recreativos (60 min/3 dias/12 semanas)_ 10 minutos de corrida de aquecimento, depois os participantes escolhem e realizam um dos exercícios de caminhada, corrida, alongamento, exercícios aeróbicos, solo, e exercícios de flexibilidade. Uma corrida de milha, basquetebol, futebol, e exercícios de dança à sua disposição. No final, foram feitos movimentos de alongamento durante 5 minutos.	EMG de Vastus Lateralis (VL) e Rectus Femoris (RF) ; Foi pedido aos sujeitos que se fixassem num ponto da parede, no plano dos olhos, a uma distância de 3 m. O teste de equilíbrio foi realizado na posição bilateral e de pé e realizado durante um minuto	equilíbrio e EMG	Exercícios recreativos aplicados a indivíduos com DI baixaram os valores do EMG e do equilíbrio durante e após o exercício

(Jouira et al., 2021)	12 atletas com DI (idade 24,5 [3,22] y)	Cada participante foi submetido a 2 protocolos WU(warm-ups) (DS-WU e PL-WU) separados por pelo menos 48 horas.	Star Excursion Balance Test (SEBT)	Equilíbrio dinâmico em 8 direcções suspensas a 45° uma da outra. Estas direcções são anteriores (ANT), anterolateral (ALAT), lateral (LAT), posterolateral (PLAT), posterior (POST), posteromedial (PMED), medial (MED), e anteromedial (AMED).	DS-WU, os participantes demonstraram melhorias significativas na pontuação composta do SEBT após a WU e aos 15 minutos após a UWU. PL-WU, os participantes demonstraram uma diminuição significativa na pontuação composta do SEBT após a WU, no entanto, estas pontuações aumentaram significativamente aos 15 minutos após a WU. A pontuação composta do SEBT é significativamente mais alta na DS-WU do que no PL-WU em ambas as sessões pós-WU.
(Kovačič et al., 2020)	150 pessoas com deficiências intelectuais leves e moderadas foram recrutadas nas Olimpíadas Especiais acessíveis Eslovénia.	16 semanas, 3 programas diferentes. Grupo 1: grupo de programas de exercícios específicos de equilíbrio multicomponentes com workshops adicionais sobre temas de gerontologia social como o envelhecimento activo e saudável (N = 50); Grupo 2: grupo de programa de bem-estar multicomponentes (N = 50); Grupo de controlo: treino desportivo regular das Olimpíadas Especiais (N = 50).	<i>Fun Fitness Battery Test</i> (um teste de alcance funcional e um teste de postura de uma única perna com os olhos abertos/fechados)	Equilíbrio estático e dinâmico	Foram encontradas diferenças significativas entre grupos nas pontuações do equilíbrio ao longo do período de estudo e na capacidade de diminuir a frequência das quedas. Redução significativa na frequência das quedas após a implementação dos programas de SO testados; Factores cruciais para a melhoria do equilíbrio entre a população estudada de adultos com ID são a frequência dos programas de multicomponentes e o fornecedor de intervenção.

Equilíbrio estático e dinâmico em pessoas com DI

As condições de equilíbrio de corpo dependem das forças e momentos de força (torques) aplicados sobre ele. Um corpo está em equilíbrio mecânico quando o somatório de todas as forças (ΣF) e momentos de força (ΣM) que agem sobre ele for iguais a zero ($\Sigma F=0$ e $\Sigma M=0$) (Duarte & Freitas, 2010).

Um corpo pode manter o estado de equilíbrio em condições estáticas (parado, sem movimento) e em condições dinâmicas (em movimento, reagindo a estímulos ou perturbações externas) (Maïano et al., 2019). Os equilíbrios estático e dinâmico são cruciais para manter a capacidade motora de concretizar atividades básicas diárias como sentar, ficar de pé, caminhar e correr, sendo por isso determinantes significativos do bem-estar e de um estilo de vida saudável (Kovačič et al., 2020).

O controlo postural de um indivíduo provem das funções dos sistemas nervoso, sensorial e motor. O sistema sensorial fornece informações sobre a posição dos segmentos do corpo em relação a outros segmentos e ao meio ambiente. O sistema motor é responsável pela ativação adequada dos músculos para realizar determinado movimento ou manter-se imóvel. O sistema nervoso central integra as informações fornecidas pelo sistema sensorial e de seguida envia impulsos nervosos para os músculos, que por sua vez geram respostas neuromusculares (Duarte & Freitas, 2010).

A regulação do controlo postural para manutenção do equilíbrio postural depende de múltiplos aspetos, tais como: fatores ambientais, neurofisiológicos, aprendizagem motora, coordenação (Oliveira et al., 2018) e a complexa interação entre subsistemas musculoesquelético e neural, como sistemas visual, vestibular e somatório-sensorial (Blomqvist et al., 2013).

Embora não haja muitas evidências sobre a existência de relação entre a DI e o declínio do equilíbrio postural, acredita-se que grande parte das dificuldades que as pessoas com DI revelam nas atividades quotidianas estejam relacionadas com suas capacidades de equilíbrio (Oliveira et al., 2018). Indivíduos com DI costumam apresentar anomalias de equilíbrio, que por sua vez podem refletir-se na redução da sua capacidade motora (Dehghani & Gunay, 2015).

O motivo da diminuição da estabilidade postural de pessoas com DI ainda não foi identificado de forma inequívoca, no entanto, alguns autores apresentam que a diminuição do controlo postural pode ser resultante da desaceleração de reações equivalentes (Jankowicz-Szymanska et al., 2012). Segundo Oliveira et al. (2018), o equilíbrio pode ser influenciado por alterações no sistema neuromuscular e cognitivo decorrentes no processo de maturação.

Existem vários métodos de avaliação do equilíbrio estático e dinâmico.

Risco de queda em população com DI

A queda é uma causa comum de lesões e da redução da qualidade de vida (Smulders et al. 2013). Pessoas com DI são mais propensas a ter fraturas, lesões (leves e graves) devido a quedas, em comparação com a população em geral (Choi et al., 2020). Existem diversos fatores que aumentam o risco de queda. Adultos com DI compartilham muitos fatores de risco idênticos aos da população idosa no geral, o que aumenta o risco de queda das pessoas com DI em idades mais jovens (Cox et al., 2010).

Estima-se que 50-60% das lesões em pessoas com DI são causadas por quedas (Smulders et al. 2013). A incidência de fraturas entre pessoas com DI é significativamente maior (entre 1,7 e 3,3 vezes) do que em população geral da mesma idade, sendo a queda uma das causas mais comuns (Cox et al., 2010).

Os deficits de equilíbrio, os problemas na marcha (mobilidade prejudicada) (Smulders et al. 2013) e o medo de cair são fatores que aumentam o risco de queda (Choi et al., 2020). Em estudos anteriores foi demonstrado que os indivíduos com DI tem amplitudes de oscilação maiores e com um maior grau de variabilidade durante tarefas que exigem equilíbrio do que indivíduos sem DI (Giagazoglou et al., 2012). Indivíduos com DI que apresentam histórico de quedas revelaram uma velocidade de marcha mais lenta, menor capacidade de produção de força nos membros inferiores, mobilidade mais reduzida e menos prática de atividade física moderada a vigorosa do que pessoas com DI sem histórico de queda (Choi et al., 2020).

Boa aptidão física e equilíbrio são fatores importantes na prevenção de quedas (Kovačič et al., 2020). O equilíbrio e a marcha são potenciais alvos de treino em pessoas com DI, podendo, através de intervenções de exercícios específicos para DI, diminuir a incidência de quedas (Enkelaar et al., 2012).

Medo de Cair

O medo de cair emergiu como um importante fator de saúde na população idosa, pois foi associado a restrições na atividade diária e em muitos casos à evitação de determinadas atividades na população em causa. Alguns estudos sugerem que o medo de cair é uma experiência psicológica que tem como consequência a limitação da atividade física associada ao declínio no desempenho físico (nomeadamente no equilíbrio e na mobilidade), redução de desempenho mental do indivíduo, isolamento

social, sedentarismo e por sua vez diminuição da sua qualidade de vida (Foran et al., 2013).

O medo de cair pode influenciar a atenção do indivíduo, comprometendo a aquisição e retenção de informações necessárias para o planejamento de determinadas ações/ tarefas de forma segura, revelando-se um fator de risco de quedas (Young & Williams, 2015).

Alguns fatores estão associados ao aumento do medo de cair em população com DI, respetivamente: aumento da idade, longevidade, depressão e outros transtornos mentais, distúrbios do equilíbrio e da marcha, e deficiência visual (Foran et al., 2013). Existem evidências de que exercício físico adequado pode ser uma das intervenções mais eficazes para lidar com o medo de cair (Feng et al., 2022).

Variabilidade da passada

A marcha é um aspeto altamente relevante e complexo do funcionamento motor, sendo uma tarefa cognitiva e motora que conta com uma interação constante entre o sistema nervoso periférico e sistema músculo-esquelético. Os distúrbios na marcha são comuns com o avançar da idade e estão associados ao declínio de capacidades motoras, aumento das quedas, comprometimento cognitivo, e possível institucionalização (Oppewal et al., 2018).

As capacidades de equilíbrio e marcha são afetadas em pessoas com DI em comparação com seus pares da mesma idade na população geral (Enkelaar et al., 2012). Nas pessoas com DI a maturação da marcha não atinge o mesmo nível que na população em geral uma vez que a cognição é prejudicada ao longo da vida (Oppewal & Hilgenkamp, 2018). Para além do comprometimento cognitivo, a população com DI apresenta maior risco de distúrbios da marcha devido a diversos fatores comuns nesta população, nomeadamente: baixa atividade e aptidão física; declínio no equilíbrio e tempo de reação; excesso de peso e obesidade. O uso de certos medicamentos (como antidepressivos, antipsicóticos, benzodiazepínicos e antiarrítmicos) e a prevalência frequente de polifarmácia em pessoas com DI pode influenciar negativamente sua marcha (Oppewal et al., 2018).

O aumento da instabilidade da marcha e da variabilidade do tempo da passada estão relacionados com a diminuição da velocidade da caminhada (Beauchet et al., 2013). Segundo um estudo de Haynes & Lockhart (2012), o grupo de pessoas com DI

teve uma velocidade de caminhada significativamente mais lenta em comparação com a população no geral.

Existem poucas evidências científicas sobre a temática da variabilidade da passada e do exercício físico em populações com DI. No entanto acredita-se que a melhoria da aptidão física e do equilíbrio pode revelar uma maior contribuição para a melhoria da marcha das pessoas com DI comparativamente à população em geral para a mesma idade. (Oppewal & Hilgenkamp 2018).

Capítulo II - Metodologia

Caracterização da amostra

Para a concretização do presente estudo, foram selecionados 31 indivíduos com deficiência intelectual leve a moderada, 18 do sexo feminino e 13 do sexo masculino, com média de idade $36,48 \pm 11,14$ anos, utentes da Associação para a Recuperação de Cidadãos Inadaptados da Lousã (ARCIL).

Tabela 2 – Resultados descritivos das variáveis antropométricas: idade, massa corporal, estatura, índice de massa corporal (IMC) e perímetro da cintura para a totalidade da amostra

	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Idade	31	18	57	36,48	11,14
Massa corporal (kg)	31	40,3	149,1	80,19	25,43
Estatura (m)	31	1,44	1,79	1,61	0,09
IMC (kg/m ²)	31	18,6	54,4	30,64	9,04
Perímetro da cintura (cm)	31	69,1	141	97,04	19,66

Os participantes foram divididos em dois grupos conforme a disponibilidade para a participação nas sessões do programa de exercício físico: grupo experimental (n=16) e grupo controlo (n=15). O grupo controlo continuou a frequentar as atividades físicas da instituição e o grupo experimental, para além das atividades físicas definidas pela instituição, participou no programa de exercício físico.

Na seleção dos indivíduos da amostra foram considerados os seguintes critérios de inclusão:

- i) Indivíduos saudáveis com diagnóstico de deficiência intelectual leve a moderada;
- ii) Indivíduos com idade superior a 18 anos;
- iii) Indivíduos sem quaisquer limitações de natureza cardiovascular;
- iv) Indivíduos que participam nas atividades físicas desenvolvidas pela instituição.

Na seleção dos indivíduos da amostra foram considerados os seguintes critérios de exclusão:

- i) Indivíduos com contraindicações médicas ao exercício físico;
- ii) Indivíduos com deficiência intelectual severa a profunda;
- iii) Indivíduos com deficiência e/ou limitação física que comprometesse a sua performance nas avaliações pretendidas;
- iv) Indivíduos com Síndrome de Down.

Caracterização das variáveis em estudo

Na presente investigação foram analisadas as seguintes variáveis independentes, registadas numa ficha de registo (Anexo I):

- i) Género, variável qualitativa, apresentando duas categorias (masculino e feminino);
- ii) IMC, variável quantitativa, apresentando três categorias (peso normal, excesso de peso e obeso);
- iii) Perímetro da cintura, variável quantitativa, apresentando duas categorias (com risco e sem risco de doenças cardiovasculares).

As variáveis dependentes do presente estudo são, respetivamente:

- i) Equilíbrio estático, composto por diversas variáveis quantitativas obtidas nos dois testes realizados. O *Fall Risk Test* permite obter: valor do índice de velocidade de oscilação (FRT_SVI); média da velocidade (FRT_MVN); Z-score (FRT_Z-s); área de elipse (FRT_EA) para as quatro condições do teste (posição confortável com os olhos abertos e fechados, e posição estreita com os olhos abertos e fechados) e um valor composto de todas as condições. O *Romberg Test* permite obter: média da velocidade do COP (centro de pressão) (RT_MV)); área de elipse (RT_EA); deslocamento do COP (RT_COPD); desvio padrão da velocidade média (RT_SDV); desvio padrão do COP anteroposterior (RT_SDCOPap); desvio padrão do COP mediolateral (RT_SDCOPml); quociente de deslocamento; quociente de área e quociente de velocidade para as quatro condições do teste (em superfície estável com os olhos abertos e fechados e em superfície instável com os olhos abertos e fechados) e um valor composto de todas as condições.

- ii) Equilíbrio dinâmico, uma variável quantitativa, apresentando três categorias consoante o tempo que o indivíduo realiza o teste *Timed Up and Go* (TUG): Independente (<10s); independente em algumas tarefas (10-20s); necessita de assistência (20-30s).
- iii) Medo de cair, uma variável quantitativa, apresentando três categorias conforme a pontuação total do questionário *Falls Efficacy Scale International* (FES-I): Preocupação Baixa (pontuação total: 16-19), Preocupação moderada (pontuação total 20-27) e Preocupação elevada (pontuação total 28-64).
- iv) Variabilidade da Passada, composta pela variável quantitativa, calculada através do tempo em segundos do ciclo da passada: coeficiente de variação do tempo da passada em ritmo normal e em ritmo rápido.

Instrumentos de medida

Todos os participantes foram submetidos a dois momentos de avaliação, um inicial, antes da aplicação do programa de exercício físico ao grupo experimental, e outro final, após o período de intervenção. Cada momento de avaliação foi composto por 5 etapas de avaliação, respetivamente avaliação antropométrica, avaliação do equilíbrio estático, avaliação do equilíbrio dinâmico, avaliação do medo de cair e avaliação da variabilidade da passada.

- a) Avaliação antropométrica
 - Massa corporal

A massa corporal foi medida por uma Balança digital portátil *SECA*, modelo 878. No ato da pesagem, o participante foi posicionado no centro da balança, com a menor roupa possível, mantendo-se imóvel até ao processamento do resultado. A leitura dos valores foi realizada após a estabilização dos dígitos da balança, pela avaliadora, sendo a massa corporal expressa em quilogramas com aproximação às décimas (Tritschler, 2003).

- Estatura

A estatura foi medida em centímetros, com um estadiómetro retrátil de parede da marca *SECA*, modelo 206. O indivíduo a ser medido colocava-se em posição ereta, descalço, com os membros superiores ao longo do corpo, pés unidos pelos calcanhares e as pontas dos pés ligeiramente afastadas, colocando o vértex (zona superior do crânio) na posição mais elevada (Malina, Bouchard, & Bar-Or, 2004).

- Índice de massa corporal (IMC)

O IMC foi calculado através da fórmula $IMC = \text{Massa corporal} / \text{estatura}^2$, expresso em kg/m², e permite, de forma simples e rápida, determinar se um indivíduo adulto tem baixo peso, peso normal, excesso de peso ou obesidade (OMS, 2006).

Tabela 3-Valores de referência do IMC propostos pela OMS (2006).

Classificação IMC (kg/m²)	Classificação IMC (kg/m²)
Baixo peso	<18.5
Peso normal	18.5–24.9
Excesso de peso	25– 29,9
Obesidade I	30–34.9
Obesidade II	35–39.9
Obesidade III	>40

- Perímetro da cintura

Medido com recurso a uma fita métrica plástica da marca *SECA* e modelo 201, com 2m de comprimento e precisão de 1mm. Os indivíduos encontravam-se na posição anatómica de referência, sendo a medição efetuada no ponto médio entre a margem inferior da última costela e a crista ilíaca, num plano horizontal, no final da expiração normal (Malina et al., 2004). A avaliação do perímetro da cintura foi realizada individualmente num local privado com intuito de evitar o desconforto de estar em frente aos pares. Adultos do sexo masculino com um perímetro da cintura superior a 102 cm e do sexo feminino com um perímetro da cintura superior a 88 cm com excesso de peso ou com obesidade, identificado pelo IMC, apresentam um risco elevado a muito elevado de desenvolver doença cardiovascular (Adegbija, Hoy, & Wang, 2015).

b) Equilíbrio Estático

O equilíbrio estático foi avaliado na plataforma *PhysioSensing*, que é uma plataforma de pressão com tecnologia de *biofeedback* visual com capacidade de avaliar o equilíbrio e a pressão plantar. Este dispositivo é portátil, tem as dimensões de 61 x 58 x 1cm e uma superfície ativa de 40x40 cm, pesa 4 kg, conta com 1600 sensores resistivos, e permite a conexão USB com computador desde que este tenha o sistema operativo Windows 7, 8, 10 (32 ou 64-bit).

Cada participante cumpriu o *Fall Risk Test* e o *Romberg Test*. Durante a avaliação, os participantes foram instruídos para se manter em posição ereta, descalços, no centro da plataforma de forças, com os pés conforme a posição mencionada pela plataforma e com os membros superiores relaxados ao longo do corpo. com os pés conforme a posição mencionada pela plataforma e com os membros superiores relaxados ao longo do corpo.

Na condição de olhos abertos, solicitou-se que o participante observasse um vídeo de imagens aleatórias de paisagens e animais num computador colocado a sensivelmente 1,5 m de distância à altura do nível dos olhos do indivíduo (estratégia para fixarem um ponto e assim obterem uma maior estabilidade). Na condição olhos fechados, o indivíduo manteve-se de olhos fechados durante o tempo de testagem.

O *Fall Risk Test* é um protocolo que mede o equilíbrio estático com a plataforma de pressão em quatro condições, olhos abertos vs fechados e posição dos pés confortável vs estreita, com duração de 45s cada:

- Posição confortável com os olhos abertos;
- Posição confortável com os olhos fechados;
- Posição estreita com os olhos abertos;
- Posição estreita com os olhos fechados.

Após realizar todas as condições do protocolo *Fall Risk Test*, o programa da plataforma fornece diversas variáveis (para cada condição e um valor composto de todas as condições), respetivamente: valor do índice de velocidade de oscilação (SVI); média da velocidade do COP (centro de pressão) (mm/s); Z-score (desvios padrões do SVI do valor médio indicado nos valores normativos); área de elipse (mm²) (Sensing Future Technologies, 2021).

O *Romberg Test* é um protocolo que avalia o equilíbrio estático na posição pés juntos com a plataforma de pressão em quatro condições, olhos abertos vs fechados e superfície estável vs instável, com duração de 30s cada:

- Superfície estável com olhos abertos;
- Superfície estável com olhos fechados;
- Superfície instável com olhos abertos;
- Superfície instável com olhos fechados.

O teste de Romberg ajuda a descobrir desordenações da propriocepção em determinada condição de avaliação, apresentando o quociente de Romberg para diversos parâmetros obtidos a partir das oscilações do centro de pressão. A superfície instável é criada através da colocação de uma esponja própria da marca *physiosensing*. Após a concretização do protocolo, o programa da plataforma fornece diversas variáveis (para cada condição e um valor composto de todas as condições), respetivamente: média da velocidade do COP (mm/s); área de elipse (mm²); deslocamento do COP (mm); desvio padrão da velocidade média (mm); desvio padrão do COP anteroposterior (COPap); desvio padrão do COP mediolateral (COPml); quociente de deslocamento; quociente de área e quociente de velocidade.

c) Equilíbrio Dinâmico

O teste Timed Up and Go (TUG) foi realizado para avaliar o equilíbrio dinâmico dos participantes. O TUG é uma versão modificada do Get-up and Go (Podsiadlo & Richardson, 1991), desenvolvido por Mathias, Nayak e Isaacs (1986). A tarefa consiste em cronometrar o tempo que o participante demora desde que se levanta de uma cadeira, caminha em linha reta numa distância de 3 m até um ponto pré-determinado marcado no chão, vira 180°, caminha e senta-se na cadeira novamente. É um teste de fácil aplicação, que quantifica em segundos a mobilidade funcional através do tempo que o participante demora a realizar a tarefa.

O teste foi demonstrado inicialmente pela avaliadora que instruiu os participantes para realizarem a tarefa de forma segura, o mais rápido que conseguissem. O registo do desempenho de cada participante efetuou-se numa folha de registo (Anexo II).

d) Medo de cair

O medo de cair foi avaliado através do *Falls Efficacy Scale International* (FES-I), versão portuguesa, desenvolvida por Vieira et al. (2017) (Anexo III). O FES-I pode ser administrado como questionário de autopreenchimento ou aplicado verbalmente.

O FES-I é constituído por 16 itens e permite avaliar a preocupação da pessoa em cair durante a realização de determinadas tarefas. A cada item o indivíduo tem de seleccionar uma opção que por sua vez corresponde a uma determinada pontuação, respetivamente: nada preocupado (1 ponto), um pouco preocupado (2 pontos), moderadamente preocupado (3 pontos) ou muito preocupado (4 pontos). A pontuação total varia do mínimo de 16 (sem preocupação com queda) ao máximo de 64 (grave preocupação com queda) (Hauer et al., 2010).

Neste estudo, o questionário foi aplicado verbalmente, pois alguns participantes não sabem ler, e os que sabem revelavam algumas dúvidas de interpretação ao longo do mesmo. Para as questões que suscitassem mais incertezas na resposta, mostrou-se 4 figuras feitas em cartolina correspondentes a cada resposta, com o intuito de obter respostas o mais representativas da realidade possível.

e) Variabilidade da Passada

A variabilidade da passada foi avaliada através do coeficiente de variação do tempo da passada ($STV\% = (\text{desvio padrão} / \text{média}) \times 100$). Para a recolha de dados, a avaliadora filmou os membros inferiores dos participantes com uma câmara de filmar da marca *SONY*, modelo *ILCE -5100L* (AVC HD: 1920 x 1080 (60i, 24 M, FX)) enquanto os mesmos percorriam uma distância de 20 m marcada no chão, a caminhar em linha reta, num local silencioso, iluminado e sem inclinação.

Cada participante percorreu a distância estabelecida em duas condições:

- Caminhada com ritmo habitual/ normal;
- Caminhada rápida sem correr.

Antes da avaliação, a avaliadora forneceu instruções verbais da tarefa aos indivíduos. Para garantir que os dados eram recolhidos durante a caminhada estável, os primeiros e últimos ciclos de passada não foram contabilizados de modo a excluir a fase de aceleração inicial e de travagem final (Beauchet et al., 2013).

Para obter os valores quantitativos da variável variabilidade da passada analisaram-se os vídeos no programa *Kinovea*, versão 0.8.15, registando os frames (fps) de cada momento em que o calcanhar do participante tocava no chão durante os ciclos de passada, de seguida efetuaram-se cálculos no programa Microsoft Office Excel. Através da conversão dos fps em segundos e de cálculos matemáticos, obtiveram-se a média e o desvio padrão dos valores da duração de cada passada (em segundos), e posteriormente calculou-se o coeficiente de variação do tempo da passada.

Procedimentos

O presente estudo “Efeitos de um Programa de Exercício Físico no Equilíbrio Estático e Dinâmico e Medo de Cair em População Adulta com Deficiência Intelectual Leve a Moderada” necessitou de aprovação prévia pelo Conselho Científico e Comissão de Ética CE /FCDEF-UC/00882021 da Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra.

Uma reunião inicial ocorreu com a equipa técnica e a direção da ARCIL, com o intuito de apresentar a pertinência do estudo e as etapas do seu processo de desenvolvimento, e obter a necessária autorização da instituição para a sua concretização. De seguida, após ter aprovação para dar início ao estudo, os alunos foram informados sobre a natureza do estudo, a razão da sua participação e foi garantida a salvaguarda da sua privacidade através da confidencialidade dos dados. Posteriormente cada participante e/ou seu representante legal, expressou através de consentimento livre e informado (Anexo IV), o seu interesse e disponibilidade para participar no estudo. Todos os dados recolhidos foram devidamente arquivados e tratados de forma a garantir a confidencialidade dos mesmos, e o seu uso foi exclusivo para esta investigação académica.

A amostra foi dividida em dois grupos, conforme a disponibilidade para a participação nas sessões do programa de exercício físico, respetivamente grupo experimental, que para além de frequentar as atividades físicas definidas pela instituição adicionalmente participou no programa de exercício físico, e o grupo controlo, que continuou a frequentar apenas as atividades físicas definidas pela instituição.

A investigadora principal teve um período prévio antes da recolha de dados inicial e do início da intervenção, para conhecer e interagir com os participantes, em 4 aulas

de educação física definidas pela instituição, obtendo algumas informações sobre as características sobre os mesmos.

O manuseamento do material para medição das variáveis do presente estudo foi previamente testado antes da sua utilização em campo e as avaliações foram efetuadas sempre pela mesma avaliadora. A recolha dos dados e as sessões do programa de exercício físico realizaram-se inseridos no horário já definido pela instituição e enquadrados no plano de atividades da mesma, no ginásio das instalações da ARCIL, na Lousã.

Houve dois momentos de recolha de dados, antes e imediatamente após a intervenção de 6 semanas no grupo experimental. Durante o período de intervenção ocorreram 2 sessões semanais de 60 minutos, às segundas-feiras e quartas-feiras, compostas por exercícios de componente lúdico-desportiva na Nintendo Wii e exercícios de equilíbrio. O programa de exercício físico foi desenhado de modo a promover a progressão, aumentando a exigência/ dificuldade dos exercícios ao longo do período de intervenção dentro das capacidades da amostra.

Uma vez que o programa de exercício exige material específico e tendo em conta as características dos participantes, o grupo experimental foi dividido em três subgrupos, compostos por 5 a 6 elementos. Cada sessão foi composta por quatro partes integrantes, para além de pausa(s) para beber água e descansar, respetivamente:

- A fase de aquecimento (12min), composta por jogo lúdico e aquecimento articular;
- A fase de treino de equilíbrio (20min), que consistiu em atividades que \estimulam a concentração e estabilidade (p.e. caminhada dedo-calcão, caminhada em linha, caminhada lateral, caminhada reversa, caminhada em zig-zag, passadas longas, posição *tandem*, postura bípede equilibrando um livro na cabeça, postura unipedal passar e apanhar a bola sentado na *fitball*, entre outros). Nesta parte da sessão havia música ambiente e a dificuldade dos exercícios podia ser aumentada se estes fossem realizados de olhos fechados ou com mudança de relevo do piso;
- A fase de treino na *Nintendo Wii* (20min), baseou-se no jogo de dança “Just Dance 4”, onde os participantes tentavam imitar as coreografias selecionadas, e o comando, que permitia somar pontuações conforme a performance da pessoa, ia alternando entre indivíduos;

- A última parte de retorno à calma (10min), composta por exercícios de alongamento e de respiração.

Análise e tratamento dos dados do estudo

Todos os resultados recolhidos foram arquivados numa folha de cálculo, com recurso ao programa Microsoft Office Excel, constituindo a base de dados deste estudo. A análise e tratamento dos dados foram realizadas no programa informático de estatística “Statistical Package for the Social Sciences” (IBM SPSS Statistics) versão 23.0. O nível de significância estatística estabelecido inicialmente para este estudo foi de 5% ($p \leq 0,05$).

Na estatística descritiva, foram calculadas as medidas de tendência central (média) e as medidas de dispersão (desvio-padrão e amplitude) para a totalidade da amostra e em função do grupo, para as variáveis antropométricas em estudo

Na estatística inferencial, para obter respostas às questões de pesquisa, primeiramente foi realizado o teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov (devido à amostra apresentar um $n > 30$). Nas variáveis dependentes que apresentaram uma distribuição não normal, verificou-se a assimetria ($r_s =$ medida de assimetria / erro padrão da assimetria). Nas variáveis com distribuição normal ou simétricas ($-2 < r_s < 2$) utilizou-se a técnica de comparação paramétrica Teste-T de amostras independentes, na comparação de resultados entre grupo experimental e grupo controlo, e a técnica de comparação paramétrica Teste-T em amostras emparelhadas, na comparação de resultados entre o mesmo grupo em momentos diferentes, neste caso pré e pós programa de exercício físico. Nas variáveis com distribuição não normal e em simultâneo assimétricas recorreu-se à técnica de comparação não paramétrica U de Mann-Whitney na comparação de resultados entre grupo experimental e grupo controlo e teste de comparação não paramétrico *Wilcoxon Signed Ranks* na comparação de resultados entre o mesmo grupo em momentos diferentes, neste caso pré e pós programa de exercício físico.

Capítulo III - Apresentação de Resultados

Diversas análises estatísticas foram realizadas com o intuito de responder às questões de pesquisa do presente estudo. De seguida são apresentadas tabelas com dados obtidos após o tratamento estatístico.

Na tabela 4 é apresentada a estatística descritiva (valor mínimo, valor máximo, média e desvio padrão) dos dados antropométricos recolhidos inicialmente (pré-programa) respetivamente idade, massa corporal, estatura, índice de massa corporal (IMC) e perímetro da cintura, para os grupos experimental e controlo.

Tabela 4 – Resultados descritivos das variáveis antropométricas pré-intervenção: idade, massa corporal, estatura, índice de massa corporal (IMC) e perímetro da cintura para o grupo experimental (GE) e o grupo controlo (GC).

		N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Idade	GE	16	21	57	35,75	12,01
	GC	15	18	56	37,27	10,5
Massa corporal (kg)	GE	16	48	149,1	79,65	27,09
	GC	15	40,3	120,7	80,77	24,47
Estatura (m)	GE	16	1,44	1,78	1,61	0,09
	GC	15	1,47	1,79	1,62	0,09
IMC (kg/m ²)	GE	16	19	54,4	30,71	9,43
	GC	15	18,6	48,7	30,56	8,93
Perímetro da cintura (cm)	GE	16	71	141	95,09	18,99
	GC	15	69,1	131	99,13	20,81

A tabela 5 dispõe os dados da frequência absoluta e relativa do índice de massa corporal da amostra, recolhido pré-programa. Verifica-se que apenas 35,5% (11 indivíduos) dos participantes apresentam peso normal, 19,4 % (6 indivíduos) têm excesso de peso, 19,4% (6 indivíduos) têm obesidade tipo I, 9,7% apresentam obesidade tipo II (3 pessoas) e 16,1% (5 participantes) têm obesidade tipo III.

Tabela 5 – Frequência absoluta (FA) e relativa (FR) do IMC pré-programa na totalidade da amostra, FA do grupo experimental (GE) e controle (GC)

Valores de referência do Índice de Massa Corporal		FA da amostra	FR da amostra	FA do GE	FA do GC
Peso normal	18,5-24,9	11	35,5	6	5
Excesso de peso	25-29,9	6	19,4	3	3
Obesidade I	30-34,5	6	19,4	4	2
Obesidade II	35-39,9	3	9,7	1	2
Obesidade III	>40	5	16,1	2	3
Total		31	100,0	16	15

Realizou-se a comparação dos resultados obtidos para as variáveis dependentes do estudo antes do programa de exercício físico em função do grupo para verificar se existem diferenças estatisticamente significativas entre o grupo experimental e o de controle, pré-intervenção (tabela 6 e 7).

Tabela 6 – Valores do nível de significância (p) das variáveis dependentes pré-programa de intervenção em função do grupo – p obtido pelo Teste T Amostras Independentes.

Variável	p
Timed Up & Go – Tempo(s)	0,524
Pontuação total FES-I	0,495
Coefficiente de variação do tempo da passada- ritmo normal(%)	0,768
Coefficiente de variação do tempo da passada- ritmo rápido(%)	0,842
Fall Risk Test Velocidade média do COP - olhos abertos(mm/s)	0,552
Fall Risk Test Velocidade média do COP - olhos fechados (mm/s)	0,752
Fall Risk Test Valor composto da velocidade(mm/s)	0,824
Fall Risk Test SVI olhos abertos	0,492

Fall Risk Test SVI olhos fechados	0,989
Fall Risk Test SVI pés em posição estreita - olhos abertos	0,754
Fall Risk Test SVI pés em posição estreita - olhos fechados	0,507
Fall Risk Test valor composto SVI	0,934
Fall Risk Test Z-Score olhos abertos	0,492
Fall Risk Test Z-Score olhos fechados	0,990
Fall Risk Test Z-Score pés em posição estreita - olhos abertos	0,756
Fall Risk Test Z-Score pés em posição estreita - olhos fechados	0,510
Fall Risk Test valor composto Z-Score	0,938
Fall Risk Test área de elipse - olhos abertos (mm ²)	0,787
Fall Risk Test área de elipse- olhos fechados (mm ²)	0,842
Fall Risk Test área de elipse - pés em posição estreita – olhos abertos (mm ²)	0,307
Fall Risk Test área de elipse - pés em posição estreita - olhos fechados (mm ²)	0,777
Fall Risk Test valor composto área de elipse (mm ²)	0,627
Romberg Test velocidade média em superfície instável - olhos abertos (mm/s)	0,86
Romberg Test Valor composto da velocidade(mm/s)	0,281
Romberg Test deslocamento do COP em superfície instável – olhos abertos (mm)	0,967
Romberg Test valor composto deslocamento do COP (mm)	0,280
Romberg Test Desvio padrão da velocidade em superfície instável - olhos abertos (mm/s)	0,698
Romberg Test valor composto desvio padrão do COPml (mm)	0,967

Nas variáveis do equilíbrio dinâmico (Timed Up & Go – Tempo), do medo de cair (Pontuação total FES-I) e da variabilidade da passada não se verificam quaisquer diferenças estatisticamente significativas ($p > 0,05$). No equilíbrio estático verificam-se diferenças estatisticamente significativas ($p \leq 0,05$) em duas variáveis obtidas pelo *Romberg Test*: i) Desvio padrão do centro de pressão anteroposterior na condição de

pés em posição confortável com olhos abertos ($p=0,048$); ii) quociente de velocidade em superfície estável ($p=0,024$) (tabela 7).

Tabela 7 – Valores do nível de significância (p) das variáveis dependentes pré-programa de intervenção em função do grupo – p obtido pelo U de Mann-Whitney.

Variável	p
Fall Risk Test velocidade média pés em posição estreita - olhos abertos (mm/s)	0,782
Fall Risk Test velocidade média pés em posição estreita - olhos fechados (mm/s)	0,752
Romberg Test Velocidade média do COP - olhos abertos (mm/s)	0,553
Romberg Test Velocidade média do COP - olhos fechados (mm/s)	0,843
Romberg Test velocidade média em superfície instável - olhos fechados (mm/s)	0,722
Romberg Test área de elipse olhos abertos (mm ²)	0,429
Romberg Test área de elipse olhos fechados (mm ²)	0,553
Romberg Test área de elipse em superfície instável - olhos abertos (mm ²)	0,607
Romberg Test área de elipse em superfície instável - olhos fechados (mm ²)	0,752
Romberg Test valor composto área de elipse (mm ²)	0,722
Romberg Test deslocamento do COP olhos abertos (mm)	0,502
Romberg Test deslocamento do COP olhos fechados (mm)	0,828
Romberg Test deslocamento do COP em superfície instável - olhos fechados (mm)	1
Romberg Test Desvio padrão da velocidade olhos abertos (mm/s)	0,607
Romberg Test Desvio padrão da velocidade olhos fechados (mm/s)	0,906
Romberg Test Desvio padrão da velocidade em superfície instável - olhos fechados (mm/s)	0,843
Romberg Test valor composto Desvio padrão da velocidade (mm/s)	1
Romberg Test Desvio padrão do COPap olhos abertos (mm)	0,048*
Romberg Test Desvio padrão do COPap olhos fechados (mm)	0,268
Romberg Test Desvio padrão do COPap em superfície instável - olhos abertos (mm)	0,553

Romberg Test Desvio padrão do COPap em superfície instável - olhos fechados (mm)	0,890
Romberg Test valor composto Desvio padrão do COPap (mm)	0,502
Romberg Test desvio padrão do COPml olhos abertos (mm)	0,813
Romberg Test desvio padrão do COPml olhos fechados (mm)	0,752
Romberg Test desvio padrão do COPml em superfície instável - olhos abertos (mm)	0,363
Romberg Test desvio padrão do COPml em superfície instável - olhos fechados (mm)	0,553
Romberg Test Romberg quociente de deslocamento - superfície estável	0,199
Romberg Test Romberg quociente de deslocamento - superfície instável	0,566
Romberg Test Romberg Quociente da área - superfície estável	0,752
Romberg Test Romberg Quociente da área - superfície instável	0,921
Romberg Test Romberg quociente de velocidade - superfície estável	0,024*
Romberg Test Romberg quociente de velocidade - superfície instável	0,166

Legenda: *- diferenças estatisticamente significativas ($p \leq 0,05$)

A comparação dos resultados obtidos para as variáveis dependentes do estudo, para o grupo experimental antes e depois do programa de exercício físico, realizou-se para verificar se o programa de intervenção teve efeitos nas mesmas.

Tabela 8 – Média (M) e nível de significância (p) da comparação dos valores das variáveis dependentes obtidas para o grupo experimental pré e pós programa – Teste T para amostras emparelhadas.

Variável	M Pré programa	M pós programa	P
Timed Up & Go – Tempo(s)	7,38	7,20	0,146
Pontuação total FES-I	28,19	27,81	0,232
Coefficiente de variação do tempo da passada- ritmo normal(%)	7,18	5,77	0,004*
Coefficiente de variação do tempo da passada- ritmo rápido(%)	4,96	4,59	0,119
Fall Risk Test Velocidade média do COP - olhos abertos(mm/s)	5,28	4,43	0,001*
Fall Risk Test Velocidade média do COP - olhos fechados (mm/s)	5,46	5,04	0,308
Fall Risk Test velocidade média pés em posição estreita - olhos abertos (mm/s)	4,3	3,79	0,035*
Fall Risk Test Valor composto da velocidade(mm/s)	5,04	4,34	0,003*
Fall Risk Test SVI olhos abertos	10,09	9,08	0,001*

Fall Risk Test SVI olhos fechados	10,19	9,83	0,384
Fall Risk Test SVI pés em posição estreita - olhos abertos	8,71	8,11	0,091
Fall Risk Test valor composto SVI	9,73	8,98	0,005*
Fall Risk Test Z-Score olhos abertos	1,77	1,28	0,001*
Fall Risk Test Z-Score olhos fechados	0,91	0,77	0,386
Fall Risk Test Z-Score pés em posição estreita - olhos abertos	0,14	-0,18	0,09
Fall Risk Test valor composto Z-Score	0,69	0,35	0,004*
Romberg Test velocidade média em superfície instável - olhos abertos (mm/s)	10,93	9,50	0,022*
Romberg Test Valor composto da velocidade(mm/s)	12,90	9,87	0,038*
Romberg Test deslocamento do COP em superfície instável - olhos abertos (mm)	319,40	280,31	0,032*
Romberg Test valor composto deslocamento do COP (mm)	379,78	291,36	0,041*
Romberg Test Desvio padrão da velocidade em superfície instável - olhos abertos (mm/s)	9,43	8,28	0,069
Romberg Test valor composto Desvio padrão da velocidade (mm/s)	13,53	8,81	0,04*
Romberg Test Desvio padrão do COPap olhos abertos (mm)	4,32	3,51	0,149
Romberg Test Desvio padrão do COPap olhos fechados (mm)	4,36	4,1	0,637
Romberg Test Desvio padrão do COPap em superfície instável - olhos fechados (mm)	6,50	5,29	0,067
Romberg Test desvio padrão do COPml olhos fechados (mm)	4,49	4,68	0,852
Romberg Test valor composto desvio padrão do COPml (mm)	5,61	4,37	0,088

Legenda: *- diferenças estatisticamente significativas ($p \leq 0,05$)

Nas variáveis do equilíbrio dinâmico (Timed Up & Go – Tempo) e do medo de cair (pontuação total FES-I) não se verificam diferenças estatisticamente significativas, apesar das médias terem descido ligeiramente. Na variabilidade da passada verificam-se diferenças estatisticamente significativas ($p \leq 0,05$) para a variável coeficiente de variação do tempo da passada em ritmo normal ($p=0,004$), sendo que a média diminuiu de $M= 7,18\%$ para $M= 5,77\%$.

Tabela 9 – Medianas (Me) e nível de significância (p) da comparação dos valores das variáveis dependentes obtidas para o grupo experimental pré e pós programa – Teste não paramétrico Wilcoxon (comparação de medianas).

Variável	Me Pré programa	Me pós programa	p
Fall Risk Test velocidade média pés em posição estreita - olhos fechados (mm/s)	4,24	3,7	0,008*
Fall Risk Test SVI pés em posição estreita – olhos fechados	8,95	8,25	0,007*
Fall Risk Test Z-Score pés em posição estreita – olhos fechados	-0,47	-0,76	0,007*
Fall Risk Test área de elipse- olhos abertos (mm ²)	48,66	64,21	0,717
Fall Risk Test área de elipse- olhos fechados (mm ²)	47,52	58,3	0,438

Fall Risk Test área de elipse - pés em posição estreita - olhos abertos (mm ²)	110,92	66,88	0,098
Fall Risk Test área de elipse - pés em posição estreita - olhos fechados (mm ²)	87,79	48,71	0,098
Fall Risk Test valor composto área de elipse (mm ²)	82,08	67,09	0,836
Romberg Test Velocidade média do COP - olhos abertos(mm/s)	8,13	6,27	0,04*
Romberg Test Velocidade média do COP - olhos fechados (mm/s)	8,31	10,08	0,796
Romberg Test velocidade média em superfície instável - olhos fechados (mm/s)	16,32	10,95	0,06
Romberg Test área de elipse olhos abertos (mm ²)	187,54	115,07	0,148
Romberg Test área de elipse olhos fechados (mm ²)	188,41	156,68	0,679
Romberg Test área de elipse em superfície instável - olhos abertos (mm ²)	189,94	237,92	0,179
Romberg Test área de elipse em superfície instável - olhos fechados (mm ²)	357,38	212,85	0,007*
Romberg Test valor composto área de elipse (mm ²)	275,05	205,11	0,056
Romberg Test deslocamento do COP olhos abertos (mm)	235,1	183,26	0,063
Romberg Test deslocamento do COP olhos fechados (mm)	241,61	297,5	0,796
Romberg Test deslocamento do COP em superfície instável - olhos fechados (mm)	479,17	320,58	0,006*
Romberg Test Desvio padrão da velocidade olhos abertos (mm/s)	6,65	5,6	0,03*
Romberg Test Desvio padrão da velocidade olhos fechados (mm/s)	7,2	8,06	0,717
Romberg Test Desvio padrão da velocidade em superfície instável - olhos fechados (mm/s)	14,58	9,01	0,004*
Romberg Test Desvio padrão do COPap em superfície instável - olhos abertos (mm)	5,01	4,94	0,918
Romberg Test valor composto Desvio padrão do COPap (mm)	4,7	3,95	0,088
Romberg Test desvio padrão do COPml olhos abertos (mm)	4,07	3,06	0,255
Romberg Test desvio padrão do COPml em superfície instável - olhos abertos (mm)	3,64	3,65	0,796
Romberg Test desvio padrão do COPml em superfície instável - olhos fechados (mm)	5,71	5,02	0,008*
Romberg Test Romberg quociente de deslocamento - superfície estável	1	1,48	0,04*
Romberg Test Romberg quociente de deslocamento - superfície instável	1,53	1,13	0,041*
Romberg Test Romberg Quociente da área - superfície estável	0,97	1,14	0,211
Romberg Test Romberg Quociente da área - superfície instável	1,36	0,85	0,07
Romberg Test Romberg quociente de velocidade - superfície estável	0,99	1,45	0,041*
Romberg Test Romberg quociente de velocidade - superfície instável	1,49	1,13	0,052*

Legenda: *- diferenças estatisticamente significativas (p≤0,05)

No equilíbrio estático verificamos diversas diferenças estatisticamente significativas ($p \leq 0,05$) antes e após o programa de exercício físico para o grupo experimental. Por um lado, em variáveis obtidas através do *Fall Risk Test*, respetivamente na velocidade média do COP (centro de pressão): na condição olhos abertos e pés em posição confortável ($p=0,001$); na condição pés em posição estreita com olhos abertos ($p=0,035$) e olhos fechados ($p=0,008$) e conseqüentemente no valor composto da velocidade média do COP ($p=0,003$), houve diferenças estatisticamente significativas, apresentado uma diminuição nos valores da média/mediana do momento pré-programa para o pós-programa. O nível de significância dos valores do índice de velocidade de oscilação SVI na condição olhos abertos e pés em posição confortável ($p=0,001$), na condição de olhos fechados com os pés em posição estreita ($p=0,007$) e o valor composto índice de velocidade de oscilação ($p=0,005$) apresentam diferenças estatisticamente significativas antes e após o programa de intervenção, revelando uma diminuição dos valores da média/ mediana. Na variável Z-score (do SVI do valor médio indicado nos valores normativos) verificam-se diferenças estatisticamente significativas na condição de posição confortável com olhos abertos ($p= 0,001$), na condição de posição estreita com os olhos fechados ($p=0,007$) e no valor composto do Z-score ($p=0,004$), apresentando diminuição dos valores da média/mediana.

Por outro lado, em variáveis obtidas através do *Romberg Test*, nomeadamente: velocidade média do COP (centro de pressão) em superfície estável com olhos abertos ($p= 0,04$), em superfície instável com olhos abertos ($p=0,022$) e no valor composto da velocidade média do COP ($p=0,038$), verificaram-se as descidas dos valores da média/mediana, e o nível de significância revela diferenças estatisticamente significativas antes e depois do programa de exercício para o grupo experimental. Comparando o valor da área de elipse na condição em superfície instável com olhos fechados do grupo experimental antes e após a intervenção verifica-se a diminuição da mediana, sendo que o nível de significância ($p=0,007$) revela que essa diferença é estatisticamente significativa. No deslocamento do COP, a condição superfície instável com olhos abertos ($p=0,032$) e com olhos fechados ($p= 0,006$), bem como o valor composto do deslocamento do COP ($p=0,041$) revelam a existência de diferenças estatisticamente significativas, em simultâneo verifica-se que os valores obtidos nas médias da avaliação pré-programa diminuíram. O nível de significância obtido para o desvio padrão da velocidade média do COP revela que existem diferenças

estatisticamente significativas nesta variável na condição superfície estável com olhos abertos ($p=0,04$), na condição superfície instável com olhos fechados ($p= 0,008$) e no valor composto do desvio padrão da velocidade média do COP ($p=0,04$). Verificamos diferenças estatisticamente significativas no desvio padrão do deslocamento mediolateral do COP na condição superfície estável com olhos fechados ($p=0,008$). O quociente de deslocamento e o quociente de velocidade em superfície estável revelaram diferenças estatisticamente significativas sendo o valor do nível de significância respetivamente $p= 0,04$ e $p= 0,041$, respetivamente, sendo possível verificar o aumento dos valores da média destas variáveis. A média do quociente de deslocamento e o quociente de velocidade em superfície instável diminuiu, sendo possível verificar diferenças estatisticamente significativas entre os valores pré-programa e pós programa (respetivamente $p=0,041$ e $p=0,052$).

A comparação dos resultados obtidos para as variáveis dependentes do estudo para o grupo controlo antes e depois do programa de exercício físico realizou-se para verificar se a não participação no programa de intervenção deste estudo teve efeitos nas mesmas.

Analisando a variável do medo de cair (pontuação total FES-I) verifica-se que houve um aumento dos valores da média após as 6 semanas de intervenção cujo grupo controlo não participou, revelando diferenças estatisticamente significativas ($p=0,001$). Nas variáveis do equilíbrio dinâmico, da variabilidade da passada e do equilíbrio estático obtidas através do *Fall Risk Test* não se verificam diferenças estatisticamente significativas.

Tabela 10 – Média (M) e nível de significância da comparação dos valores das variáveis dependentes obtidas para o grupo controlo pré e pós programa – Teste T para amostras emparelhadas (comparação médias).

Variável	M Pré programa	M pós programa	P
Timed Up & Go – Tempo(s)	7,85	7,97	0,38
Pontuação total FES-I	29,67	31,07	0,001*
Coefficiente de variação do tempo da passada- ritmo normal(%)	6,98	6,85	0,441
Coefficiente de variação do tempo da passada- ritmo rápido(%)	5,04	4,98	0,341
Str Fall Risk Test SVI EO	10,48	9,66	0,059
Fall Risk Test SVI pés em posição estreita - EO	8,92	8,49	0,344
Fall Risk Test SVI pés em posição estreita - EC	8,94	8,22	0,152

Fall Risk Test valor composto SVI	9,78	9,22	0,101
Fall Risk Test Z-Score EO	1,96	1,56	0,06
Fall Risk Test Z-Score pés em posição estreita - EO	0,25	0,02	0,345
Fall Risk Test Z-Score pés em posição estreita - EC	-0,47	-0,77	0,149
Fall Risk Test valor composto Z-Score	0,71	0,46	0,102
Romberg Test Velocidade média do COP - olhos fechados (mm/s)	10,65	8,91	0,518
Romberg Test velocidade média em superfície instável - olhos abertos (mm/s)	10,65	9,51	0,000*
Romberg Test Valor composto da velocidade(mm/s)	10,74	10,64	0,006*
Romberg Test deslocamento do COP olhos fechados (mm)	278,44	262,13	0,485
Romberg Test deslocamento do COP em superfície instável - olhos abertos (mm)	312,31	279,63	0,000*
Romberg Test valor composto deslocamento do COP (mm)	315,36	313,53	0,004*
Romberg Test Desvio padrão da velocidade em superfície instável - olhos abertos (mm/s)	10,05	8,22	0,023*
Romberg Test desvio padrão do COPap olhos abertos (mm)	3	3,89	0,07
Romberg Test valor composto desvio padrão do COPap (mm)	4,41	4,81	0,214
Romberg Test desvio padrão do COPml olhos fechados (mm)	4,58	4,26	0,011*
Romberg Test valor composto desvio padrão do COPml (mm)	5,56	5,13	0,001*
Romberg Test Romberg quociente de deslocamento - superfície instável	1,48	1,59	0,904
Romberg Test Romberg quociente de velocidade - superfície instável	1,46	1,58	0,896

Legenda: *- diferenças estatisticamente significativas ($p \leq 0,05$)

As variáveis do equilíbrio estático obtidas através do *Romberg test* com diferenças estatisticamente significativas ($p \leq 0,05$) entre os valores recolhidos inicialmente e após o tempo de intervenção são respetivamente: velocidade média do COP em superfície instável com olhos abertos ($p=0$); valor composto da velocidade média do COP ($p=0,006$); deslocamento do COP em superfície instável com olhos abertos ($p < 0,001$); valor composto do deslocamento do COP ($p=0,004$); desvio padrão da velocidade média do COP em superfície instável com olhos abertos ($p=0,023$); desvio padrão do deslocamento mediolateral do COP na condição superfície estável com olhos fechados ($p=0,011$) e na condição superfície instável com olhos abertos ($p=0,008$); valor composto do desvio padrão do deslocamento mediolateral do COP ($p=0,001$). Estas variáveis demonstraram diminuição dos valores da média/mediana, associadas à melhoria no equilíbrio.

Tabela 11 – Mediana (Me) e nível de significância (p) da comparação dos valores das variáveis dependentes obtidas para o grupo controlo pré e pós programa – Teste não paramétrico Wilcoxon (comparação de medianas).

Variável	M Pré programa GC	M pós programa GC	p
Fall Risk Test Velocidade média do COP - olhos abertos(mm/s)	5,12	4,77	0,088
Fall Risk Test Velocidade média do COP - olhos fechados (mm/s)	5,15	4,38	0,496
Fall Risk Test velocidade média pés em posição estreita - olhos abertos (mm/s)	4,06	3,97	0,798
Fall Risk Test velocidade média pés em posição estreita - olhos fechados (mm/s)	4,10	3,60	0,14
Fall Risk Test Valor composto da velocidade(mm/s)	4,70	4,51	0,182
Fall Risk Test SVI EC	9,89	8,69	0,363
Fall Risk Test Z-Score EC	,79	,32	0,363
Fall Risk Test área de elipse- olhos abertos (mm ²)	70,06	61,71	0,776
Fall Risk Test área de elipse- olhos fechados (mm ²)	48,67	42,63	0,91
Fall Risk Test área de elipse - pés em posição estreita - olhos abertos (mm ²)	68,17	82,97	0,191
Fall Risk Test área de elipse - pés em posição estreita - olhos fechados (mm ²)	87,43	30,20	0,281
Fall Risk Test valor composto área de elipse (mm ²)	88,18	53,12	0,691
Romberg Test Velocidade média do COP - olhos abertos(mm/s)	6,90	8,29	0,433
Romberg Test velocidade média em superfície instável - olhos fechados (mm/s)	12,57	12,57	0,925
Romberg Test área de elipse olhos abertos (mm ²)	106,65	166,43	0,245
Romberg Test área de elipse olhos fechados (mm ²)	131,14	145,39	0,778
Romberg Test área de elipse em superfície instável - olhos abertos (mm ²)	283,07	246,03	0,363
Romberg Test área de elipse em superfície instável - olhos fechados (mm ²)	245,98	358,61	0,778
Romberg Test valor composto área de elipse (mm ²)	229,20	237,68	0,73
Romberg Test deslocamento do COP olhos abertos (mm)	198	237,59	0,47
Romberg Test deslocamento do COP em superfície instável - olhos fechados (mm)	382,15	371,83	0,925
Romberg Test desvio padrão da Velocity olhos abertos (mm/s)	6,19	6,84	0,826
Romberg Test desvio padrão da Velocity olhos fechados (mm/s)	6,77	6,39	0,594
Romberg Test desvio padrão da Velocity em superfície instável - olhos fechados (mm/s)	10,75	9,59	0,875

Romberg Test valor composto desvio padrão da Velocity (mm/s)	9,49	9,03	0,551
Romberg Test desvio padrão do COPap olhos fechados (mm)	3,34	3,44	0,51
Romberg Test desvio padrão do COPap em superfície instável - olhos abertos (mm)	4,22	5,71	0,331
Romberg Test desvio padrão do COPap em superfície instável - olhos fechados (mm)	5,20	5,65	0,433
Romberg Test desvio padrão do COPml olhos abertos (mm)	3,30	3,89	0,778
Romberg Test desvio padrão do COPml em superfície instável - olhos abertos (mm)	4,60	3,38	0,008*
Romberg Test desvio padrão do COPml em superfície instável - olhos fechados (mm)	5,30	4,60	0,638
Romberg Test Romberg quociente de deslocamento - superfície estável	1,12	1	0,233
Romberg Test Romberg Quociente da área - superfície estável	1,03	0,88	0,451
Romberg Test Romberg Quociente da área - superfície instável	1,62	1,46	0,379
Romberg Test Romberg quociente de velocidade - superfície estável	1,14	0,99	0,177

Legenda: *- diferenças estatisticamente significativas ($p \leq 0,05$)

Realizou-se a comparação dos resultados obtidos para as variáveis dependentes do estudo após o período de intervenção em função do grupo para verificar se existem diferenças estatisticamente significativas entre o grupo experimental e controlo pós-intervenção.

Tabela 12 – Valores da média (M) e do nível de significância (p) das variáveis dependentes pós-programa de intervenção em função do grupo – p obtido pelo Teste T Amostras Independentes.

Variável	M GE	M GC	p
Timed Up & Go – Tempo(s)	7,2	7,97	0,316
Pontuação total FES-I	27,81	31,07	0,114
Coeficiente de variação do tempo da passada- ritmo normal(%)	5,77	6,85	0,035*
Coeficiente de variação do tempo da passada- ritmo rápido(%)	4,59	4,98	0,363
Fall Risk Test Velocidade média do COP - olhos abertos(mm/s)	4,43	4,88	0,17
Fall Risk Test velocidade média pés em posição estreita - olhos abertos (mm/s)	3,79	4,12	0,38
Fall Risk Test SVI olhos abertos	9,08	9,66	0,226
Fall Risk Test SVI pés em posição estreita– olhos abertos	8,11	8,49	0,521

Fall Risk Test valor composto SVI	8,98	9,22	0,676
Fall Risk Test Z-Score olhos abertos	1,28	1,56	0,23
Fall Risk Test Z-Score pés em posição estreita– olhos abertos	-0,18	0,02	0,522
Fall Risk Test valor composto Z-Score	0,35	0,46	0,674
Romberg Test Velocidade média do COP - olhos abertos(mm/s)	6,92	9,15	0,052
Romberg Test Velocidade média do COP - olhos fechados (mm/s)	9,9	8,91	0,434
Romberg Test velocidade média em superfície instável - olhos abertos (mm/s)	9,5	9,5	0,997
Romberg Test Valor composto da velocidade(mm/s)	9,87	10,64	0,543
Romberg Test deslocamento do COP olhos abertos (mm)	203,27	268,35	0,057
Romberg Test deslocamento do COP olhos fechados (mm)	292,72	262,13	0,418
Romberg Test deslocamento do COP em superfície instável - olhos abertos (mm)	280,31	279,63	0,986
Romberg Test valor composto deslocamento do COP (mm)	291,36	313,53	0,556
Romberg Test Desvio padrão da velocidade em superfície instável - olhos abertos (mm/s)	8,28	8,22	0,959
Romberg Test valor composto desvio padrão da velocidade(mm/s)	8,81	9,95	0,383
Romberg Test Desvio padrão do COPap olhos abertos (mm)	3,51	3,89	0,535
Romberg Test Desvio padrão do COPap em superfície instável - olhos abertos (mm)	5,88	5,58	0,782
Romberg Test desvio padrão do COPml olhos fechados (mm)	4,68	4,26	0,674
Romberg Test valor composto desvio padrão do COPml (mm)	4,37	5,13	0,319
Romberg Test Romberg quociente de deslocamento - superfície estável	1,5	1,07	0,042*
Romberg Test Romberg quociente de deslocamento - superfície instável	1,35	1,59	0,249
Romberg Test Romberg quociente de velocidade - superfície estável	1,49	1,07	0,041*
Romberg Test Romberg quociente de velocidade - superfície instável	1,35	1,58	0,263

Legenda: *- diferenças estatisticamente significativas ($p \leq 0,05$)

Nas variáveis do equilíbrio dinâmico (Timed Up & Go – Tempo) e do medo de cair (pontuação total FES-I) pós programa, não se verifica a existência de diferenças estatisticamente significativas em função do grupo, no entanto é possível verificar que os valores da média para essas variáveis são menores no grupo experimental. Na variabilidade da passada, verificam-se diferenças estatisticamente significativas ($p \leq 0,05$) para o coeficiente de variação do tempo da passada em ritmo normal ($p = 0,035$), sendo que o grupo experimental apresenta uma média menor.

Tabela 13 – Valores da média (M) e do nível de significância (p) das variáveis dependentes pós-programa de intervenção em função do grupo – p obtido pelo U de Mann-Whitney.

Variável	M GE	MGC	p
Fall Risk Test Velocidade média do COP - olhos fechados (mm/s)	5,04	5,52	0,797
Fall Risk Test velocidade média pés em posição estreita- olhos fechados (mm/s)	4,11	4,11	0,752
Fall Risk Test Valor composto da velocidade(mm/s)	4,34	4,66	0,921
Fall Risk Test SVI olhos fechados	9,83	9,84	0,937
Fall Risk Test SVI pés em posição estreita- olhos fechados	8,47	8,22	0,664
Fall Risk Test Z-Score olhos fechados	0,77	0,77	0,921
Fall Risk Test Z-Score pés em posição estreita- olhos fechados	-0,67	-0,77	0,678
Fall Risk Test área de elipse- olhos abertos (mm ²)	115,18	94,03	0,693
Fall Risk Test área de elipse- olhos fechados (mm ²)	141,12	278,78	0,937
Fall Risk Test área de elipse - pés em posição estreita- olhos abertos (mm ²)	158,17	163,89	0,453
Fall Risk Test área de elipse - pés em posição estreita- olhos fechados (mm ²)	125,72	106,05	0,580
Fall Risk Test valor composto área de elipse (mm ²)	135,04	160,69	0,906
Romberg Test velocidade média em superfície instável - olhos fechados (mm/s)	13,16	14,98	0,323
Romberg Test área de elipse olhos abertos (mm ²)	138,41	230,97	0,286
Romberg Test área de elipse olhos fechados (mm ²)	236,99	166,99	0,607
Romberg Test área de elipse em superfície instável - olhos abertos (mm ²)	345,92	274,19	0,968

Romberg Test área de elipse em superfície instável - olhos fechados (mm ²)	375,21	724,13	0,286
Romberg Test valor composto área de elipse (mm ²)	274,13	349,07	0,477
Romberg Test deslocamento do COP em superfície instável - olhos fechados (mm)	389,16	444,03	0,323
Romberg Test desvio padrão da velocidadeolhos abertos (mm/s)	5,92	10,18	0,101
Romberg Test desvio padrão da velocidadeolhos fechados (mm/s)	9,35	8,02	0,441
Romberg Test desvio padrão da velocidade em superfície instável - olhos fechados (mm/s)	11,69	13,39	0,363
Romberg Test Desvio padrão do COPap olhos fechados (mm)	4,1	3,22	0,406
Romberg Test Desvio padrão do COPap em superfície instável - olhos fechados (mm)	5,29	6,55	0,192
Romberg Test valor composto Desvio padrão do COPap (mm)	4,69	4,81	0,527
Romberg Test desvio padrão do COPml olhos abertos (mm)	3,53	4,5	0,363
Romberg Test desvio padrão do COPml em superfície instável - olhos abertos (mm)	4,4	4,33	0,984
Romberg Test desvio padrão do COPml em superfície instável - olhos fechados (mm)	4,88	7,43	0,286
Romberg Test Romberg Quociente da área - superfície estável	2,33	1,18	0,26
Romberg Test Romberg Quociente da área - superfície instável	1,31	2,93	0,048*

Legenda: *- diferenças estatisticamente significativas ($p \leq 0,05$)

As variáveis do equilíbrio estático obtidas através do *Romberg test* com diferenças estatisticamente significativas ($p \leq 0,05$) em função do grupo são respetivamente: o quociente de deslocamento ($p=0,042$) e quociente de velocidade ($p=0,041$) na condição superfície estável, onde a média é inferior no grupo de controlo; quociente da área de elipse em superfície instável ($p=0,048$), verificando uma média inferior para o grupo experimental.

Capítulo IV - Discussão

A presente investigação teve como principal objetivo analisar os efeitos de um programa de exercício físico no equilíbrio estático, equilíbrio dinâmico e no medo de cair em população adulta com deficiência intelectual leve a moderada. Deste modo, surgem os objetivos específicos que são, respetivamente: i) Comparar os valores do equilíbrio estático e dinâmico, do medo de cair e da variabilidade da passada do grupo experimental pré e pós programa de exercício físico; ii) Comparar os valores do equilíbrio estático e dinâmico, do medo de cair e da variabilidade da passada pós intervenção do grupo experimental em função do grupo controlo.

Primeiramente, tendo em conta os dados da estatística descritiva constatou-se que a maioria dos participantes tem excesso de peso e obesidade, sendo que apenas 35,5% da amostra apresenta peso normal. Estes resultados acompanham outros estudos, revelando que adultos com deficiência intelectual apresentam uma taxa elevada de sobrepeso e obesidade (Blomqvist et al., 2013; San et al., 2016). Segundo o estudo de Dias et al. (2017), o sexo, o IMC e o perímetro da cintura não influenciam o equilíbrio dinâmico e o equilíbrio estático.

Através da comparação dos resultados obtidos para as variáveis dependentes do estudo antes do programa de exercício físico em função do grupo constatou-se que existem diferenças estatisticamente significativas em duas variáveis do equilíbrio estático, obtidas pelo *Romberg Test*, respetivamente no desvio-padrão do centro de pressão anteroposterior na condição de pés em superfície estável com olhos abertos e no quociente de velocidade em superfície estável. Tendo em conta que, para além destes resultados não existem outras diferenças estatisticamente significativas nas variáveis dependentes (medo de cair, variabilidade da passada, equilíbrio estático e dinâmico) em função do grupo no momento pré-programa, aceitamos que os dois grupos no momento inicial desta investigação eram semelhantes relativamente às variáveis em estudo.

O *Fall Risk Test*, através das variáveis índice de velocidade de oscilação (SVI) e *Z-score* (do valor médio do SVI indicado nos valores normativos), permite verificar se os resultados obtidos pertencem ao intervalo dos valores normativos para indivíduos com mais de 50 anos, definidos pela plataforma *Physiosensing* (Sensing Future Technologies, 2021). Apesar da média de idades da amostra ser inferior a 50 anos, é

de referir que os resultados obtidos para os dois grupos antes e após a intervenção, pertencem ao intervalo desejável que revela mais estabilidade e menos risco de queda.

Relativamente à comparação da variável equilíbrio estático antes e depois da realização do programa de intervenção de exercício físico, foi possível verificar diferenças significativas em diversos aspetos. Assim, aceitamos a hipótese 1H1- “Existem diferenças estatisticamente significativas na variável equilíbrio estático antes e depois da realização do programa de intervenção com exercício físico”.

As variáveis obtidas pelo *Fall Risk Test*: velocidade média do COP, índice de velocidade de oscilação SVI, Z-score (do valor médio do SVI indicado nos valores normativos e os respetivos valores compostos) apresentaram diferenças estatisticamente significativas antes e depois do programa para o grupo experimental. As condições de pés em posição confortável com olhos abertos e pés em posição estreita com olhos fechados demonstraram mais melhorias significativas do que nas restantes condições. O grupo controlo não revelou diferenças significativas nas variáveis obtidas pelo *Fall Risk Test*.

Várias variáveis obtidas pelo *Romberg Test* apresentaram diferenças estatisticamente significativas, na comparação entre o antes e depois da realização do programa de intervenção de exercício físico. A variável velocidade média do COP teve melhorias na condição em superfície instável com olhos abertos e no seu valor composto para os dois grupos e o grupo experimental também revelou melhorias na condição superfície estável com olhos abertos. A área de elipse na condição superfície instável com olhos abertos diminuiu e demonstrou diferenças estatisticamente significativas para o grupo experimental.

O deslocamento do COP e o desvio padrão do deslocamento mediolateral do COP revelaram diferenças estatisticamente significativas antes e depois do programa de intervenção para os dois grupos, diminuindo os seus valores. Um estudo com intervenção de 14 semanas baseada em exercícios aeróbicos, de força e treino do equilíbrio demonstrou melhorias significativas no equilíbrio estático para o grupo experimental, nomeadamente nas variáveis deslocamento do COP e média mediolateral do COP (Oviedo et al., 2014). Num estudo com 12 semanas de intervenção com treino no trampolim, constataram-se melhorias significativas no equilíbrio estático após intervenção, nomeadamente nas variáveis deslocamento e desvio padrão do COP na direção anteroposterior e mediolateral (Giagazoglou et al., 2012). Os resultados obtidos no presente estudo não revelaram diferenças estatisticamente significativas na variável

desvio padrão do deslocamento anteroposterior do COP, apesar das médias do valor composto terem diminuído para os dois grupos.

O quociente de deslocamento e o quociente de velocidade obtidos através do *Romberg Test*, na avaliação do equilíbrio estático, apresentaram diferenças estatisticamente significativas para o grupo experimental, aumentando as médias na condição de superfície estável, e diminuindo-as na condição de superfície instável.

Verificamos melhorias pós programa em mais variáveis do equilíbrio estático no grupo experimental do que no grupo controlo. A condição em superfície instável com olhos abertos demonstrou mais melhorias estatisticamente significativas que as restantes condições, quer para o grupo experimental quer para o grupo controlo. Analisam-se mais melhorias para o equilíbrio estático na condição olhos abertos, o que foi também verificado no estudo de Giagazoglou et al. (2012).

A comparação da variável equilíbrio dinâmico antes e depois da realização do programa de intervenção de exercício físico não revelou diferenças estatisticamente significativas, apesar das médias terem diminuído para o grupo experimental e aumentado para o grupo de controlo. Deste modo aceitamos a 2H0- “Não existem diferenças estatisticamente significativas na variável equilíbrio dinâmico antes e depois da realização do programa de intervenção com exercício físico”. No estudo de Oviedo et al. (2014), verificaram-se melhorias significativas no equilíbrio dinâmico após uma intervenção de 14 semanas para o grupo experimental na variável *Timed Up and Go Test*. Os resultados obtidos no presente estudo podem dever-se ao facto da intervenção realizada ter tido uma duração menor (6 semanas).

No medo de cair o grupo experimental não revelou diferenças estatisticamente significativas antes e depois do programa, aceitando-se a 3H0- “Não existem diferenças estatisticamente significativas na variável medo de cair antes e depois da realização do programa de intervenção com exercício físico” para este grupo. Pelo contrário, o grupo controlo ($p=0,001$) apresentou diferenças estatisticamente significativas, demonstrando um aumento da média e conseqüente aumento do medo de cair, aceitando-se a 3H1- “Existem diferenças estatisticamente significativas na variável medo de cair antes e depois da realização do programa de intervenção com exercício físico” para o grupo controlo.

O nível de significância obtido após a comparação da variabilidade da passada antes e depois do programa para o grupo controlo não revelou diferenças

estatisticamente significativas, e por isso aceita-se a 4H0- “Não existem diferenças estatisticamente significativas na variável variabilidade da passada antes e depois da realização do programa de intervenção com exercício físico” para este grupo.

O grupo experimental revelou diferenças estatisticamente significativas para a variável variabilidade da passada antes e depois do programa de intervenção na variável no coeficiente de variação do tempo da passada em ritmo normal, sendo possível verificar a diminuição dos valores, o que revela uma melhoria. Deste modo aceita-se a 4H1- “Existem diferenças estatisticamente significativas na variável variabilidade da passada antes e depois da realização do programa de intervenção com exercício físico” para o grupo experimental. Um estudo com 12 semanas de intervenção de um programa de exercício em população idosa demonstrou melhorias estatisticamente significativas no coeficiente de variação do tempo da passada para o grupo experimental pós-programa (Wang et al., 2015).

Através da comparação dos resultados obtidos para as variáveis dependentes do estudo pós-intervenção em função do grupo constatou-se que existem diferenças estatisticamente significativas em duas variáveis do equilíbrio estático, obtidas pelo *Romberg Test*, respetivamente no quociente de deslocamento e no quociente de velocidade na condição de superfície estável, revelando uma média maior no grupo experimental do que no grupo controlo, e no quociente da área de elipse, onde o grupo controlo revela uma média superior. Deste modo aceita-se a 5H1- “Existem diferenças estatisticamente significativas na variável equilíbrio estático pós-intervenção em função do grupo”.

No equilíbrio dinâmico, apesar da média do *Timed Up & Go* ser ligeiramente menor no grupo experimental que no grupo controlo (respetivamente MGE= 7,2 MGC= 7,97), não se constataram diferenças estatisticamente significativas em função do grupo. Deste modo, aceita-se a 6H0- “Não existem diferenças estatisticamente significativas na variável equilíbrio dinâmico pós-intervenção em função do grupo”.

No medo de cair verificam-se diferenças nas médias da Pontuação total FES-I em função do grupo, no entanto estas não são estatisticamente significativas. Aceita-se a 7H0- “Não existem diferenças estatisticamente significativas na variável medo de cair pós-intervenção em função do grupo”. Os valores das médias dos dois grupos para esta variável transmitem que os participantes têm preocupação elevada em cair durante a realização de algumas tarefas.

Na variabilidade da passada verificam-se diferenças estatisticamente significativas no coeficiente de variação do tempo da passada em ritmo normal ($p=0,035$), sendo que o grupo experimental apresenta uma média menor, por sua vez associada a uma menor variabilidade da passada, e conseqüentemente, a um menor risco de queda. Assim, aceita-se a H_1 - “Existem diferenças estatisticamente significativas na variável variabilidade da passada pós-intervenção em função do grupo”. Diferenças estatisticamente significativas em função do grupo, revelando melhores valores pós-intervenção para o grupo experimental, também foram evidentes num estudo realizado em população idosa (Wang et al., 2015).

Capítulo V - Conclusão

Esta investigação surgiu na necessidade de analisar os efeitos de um programa de exercício físico no equilíbrio estático e dinâmico e medo de cair em população adulta com deficiência intelectual (DI) leve a moderada, uma vez que a prevalência destes fatores até associada a um maior risco de queda nesta população.

O presente estudo revela que uma intervenção de 6 semanas, com 2 sessões semanais de 60 minutos, compostas por exercícios de componente lúdico-desportiva na Nintendo Wii e exercícios de equilíbrio, promove melhorias estatisticamente significativas no equilíbrio estático e na variabilidade da passada para o grupo experimental. No equilíbrio estático, os quocientes de deslocamento e de velocidade para a condição em superfície estável revelaram um agravamento estatisticamente significativo pós-intervenção para o grupo experimental, não sendo encontradas evidências aparentes que justifiquem este resultado. O grupo controlo não participou na intervenção deste estudo, mas continuou a frequentar as atividades desportivas estabelecidas pela instituição, apresentou algumas melhorias estatisticamente significativas no equilíbrio estático e aumento estatisticamente significativo no medo de cair. Analisam-se mais melhorias para os dois grupos no equilíbrio estático na condição olhos abertos para o equilíbrio estático.

No equilíbrio estático e na variabilidade da passada são constatadas algumas diferenças estatisticamente significativas pós-programa em função do grupo. Nos quocientes de deslocamento e de velocidade (pós-programa) o grupo controlo apresenta melhores resultados que o grupo experimental. O grupo experimental revela melhor quociente da área de elipse pós-programa comparativamente ao grupo controlo.

Limitações do estudo

A pandemia da COVID-19 é uma limitação a este estudo uma vez que os surtos causados pela mesma adiaram o processo de recolha das autorizações e consentimentos informados para a participação no estudo, e por isso o programa inicialmente desenhado para 12 semanas foi concretizado em 6 semanas. Durante o período de intervenção alguns elementos não frequentaram as 11 sessões por terem de ficar em isolamento profilático. Por outro lado, devido às sessões se realizarem no ginásio das instalações da instituição, os participantes tiveram de utilizar máscara durante as mesmas, o que se revelou um incómodo e desconforto para os indivíduos.

O facto de os participantes frequentarem diferentes atividades desportivas estabelecidas pela instituição (natação, basquetebol, futsal, entre outras) pode ter influência nos resultados obtidos.

A escassa literatura relativa às variáveis dependentes do estudo em indivíduos com deficiência intelectual também revelou ser uma limitação para a discussão do estudo.

Recomendações para futuros trabalhos de investigação

Recomenda-se que para estudos com intervenção em população com DI, haja um período prévio para conhecer e interagir com os participantes, e obter algumas informações sobre as características dos mesmos, tal como foi feito neste estudo.

Seria interessante, em futuros estudos no âmbito dos efeitos do exercício no equilíbrio e risco de queda em pessoas com deficiência intelectual incluir um grupo de população sem DI na amostra ou aplicar diferentes programas de intervenção entre grupos de pessoas com DI.

Capítulo VI - Lista de Referências Bibliográficas

Adegbija, O., Hoy, W., & Wang, Z. (2015). Prediction of cardiovascular disease risk using waist circumference among Aboriginals in a remote Australian community. *BMC public health*, 15(1), 1

Ageberg, E., Roberts, D., Holmström, E., & Fridén, T. (2003). Ageberg_Single Limb Stance_BMC Musculoskeletal Disorders_2003. *BioMed Central*, 16, 1–16. <http://www.biomedcentral.com/1471-2474/4/14>

American Psychiatric Association (APA) (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders [DSM-5]* (5th ed.).

Beauchet, O., Allali, G., Launay, C., Herrmann, F. R., & Annweiler, C. (2013). Gait variability at fast-pace walking speed: a biomaker of mild cognitive impairment?. *The Journal of Nutrition, Health & Aging*, 17(3), 235–239.

Blomqvist, S., Olsson, J., Wallin, L., Wester, A., & Rehn, B. (2013). Adolescents with intellectual disability have reduced postural balance and muscle performance in trunk and lower limbs compared to peers without intellectual disability. *Research in Developmental Disabilities*, 34(1), 198–206. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2012.07.008>

Carmeli, E., Zinger-Vaknin, T., Morad, M., & Merrick, J. (2005). Can physical training have an effect on well-being in adults with mild intellectual disability? *Mechanisms of Ageing and Development*, 126(2), 299–304. <https://doi.org/10.1016/j.mad.2004.08.021>

Carraro, A. & Gobbi, E. (2012). Effects of an exercise program on anxiety in adults with intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 33(4), 1221- 1226.

Choi, P., Wei, T., Motl, R. W., & Agiovlasitis, S. (2020). Risk factors associated with history of falls in adults with intellectual disability. *Research in Developmental Disabilities*, 106(3), 103748. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2020.103748>

Cox, C. R., Clemson, L., Stancliffe, R. J., Durvasula, S., & Sherrington, C. (2010). *Incidence of and risk factors for falls among adults with an intellectual disability*. 54(12), 1045–1057. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2788.2010.01333.x>

Dehghani, M. & Gunay, M. (2015). The effect of static and dynamic balance training on balance in children with congenital blindness. *Journal of Contemporary Medicine*. <https://doi.org/10.16899/gopctd.461566>

Dias, C., Quaresma, A., Branquinho, B., & Ferreira, J. P. (2017). Assessment of static and dynamic behavior in adults with intellectual disability. *Desporto e Atividade Física Para Todos – Revista Científica Da FPDD*, 3.

DiPasquale, S., Canter, B., & Roberts, M. (2020). Integrative Dance for Adults with Down Syndrome: Effects on Postural Stability. *International Journal of Exercise Science*, 13(3), 1317.

Duarte, M., & Freitas, S. M. S. F. (2010). Revision of posturography based on force plate for balance evaluation. *Revista Brasileira de Fisioterapia (Sao Carlos (Sao Paulo, Brazil))*, 14(3), 183–192. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20730361>

Elmahgoub, S.S., Calders, P., Lambers, S., Stegen, S.M., Laethem, C.V., & Cambier, D.C. (2011). The effect of combined exercise training in adolescents who are overweight or obese with intellectual disability: The role of training frequency. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(8), 2274-2282.

Enkelaar, L., Smulders, E., van Schrojenstein Lantman-de Valk, H., Geurts, A. C. H., & Weerdesteyn, V. (2012). A review of balance and gait capacities in relation to falls in persons with intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 33(1), 291–306.

Feng, C., Adebero, T., Depaul, V. G., Vafaei, A., Norman, K. E., & Auais, M. (2022). A Systematic Review and Meta-Analysis of Exercise Interventions and Use of Exercise Principles to Reduce Fear of Falling in Community-Dwelling Older Adults. *Physical Therapy*, 102(1). <https://doi.org/10.1093/ptj/pzab236>

Foran, S., McCarron, M., & McCallion, P. (2013). Expanding Assessment of Fear of Falling among Older Adults with an Intellectual Disability: A Pilot Study to Assess the Value of Proxy Responses. *ISRN Geriatrics*, 2013, 1–9. <https://doi.org/10.1155/2013/493042>

Giagazoglou, P., Arabatzi, F., Dipla, K., Liga, M., & Kellis, E. (2012). Effect of a hippotherapy intervention program on static balance and strength in adolescents with intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 33(6), 2265–2270. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2012.07.004>

Giagazoglou, P., Kokaridas, D., Sidiropoulou, M., Patsiaouras, A., Karra, C., & Neofotistou, K. (2013). Effects of a trampoline exercise intervention on motor performance and balance ability of children with intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 34(9), 2701–2707. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.05.034>

Gutiérrez-Vilahú, L., Massó-Ortigosa, N., Costa-Tutusaus, L., Guerra-Balic, M., & Rey-Abella, F. (2016). Effects of a dance program on static balance on a platform in young adults with down syndrome. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 33(3), 233–252. <https://doi.org/10.1123/APAQ.2015-0048>

Hauer, K., Yardley, L., Beyer, N., Kempen, G., Dias, N., Campbell, M., Becker, C., & Todd, C. (2010). Validation of the falls efficacy scale and falls efficacy scale international

in geriatric patients with and without cognitive impairment: Results of self-report and interview-based questionnaires. *Gerontology*, 56(2), 190–199. <https://doi.org/10.1159/000236027>

Haynes, C. A., & Lockhart, T. E. (2012). Evaluation of Gait and Slip Parameters for Adults with Intellectual Disability. *Molecular and Cellular Biochemistry*, 23(1), 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2012.07.003>. Evaluation

Itakussu, E. Y., Valenciano, P. J., Trelha, C. S., & Marchiori, L. L. de M. (2015). Benefits of exercise training with Nintendo (r) Wii for healthy elderly population: literature review. *Revista olhos fechados FAC*, 17(3), 936–944.

Jankowicz-Szymanska, A., Mikolajczyk, E., & Wojtanowski, W. (2012). The effect of physical training on static balance in young people with intellectual disability. *Research in Developmental Disabilities*, 33(2), 675–681. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2011.11.015>

Jouira, G., Srihi, S., Kachouri, H., Ben Waer, F., Rebai, H., & Sahli, S. (2021). Static postural balance between male athletes with intellectual disabilities and their sedentary peers: A comparative study. *Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities*, February, 1–9. <https://doi.org/10.1111/jar.12874>

Jouira, G., Srihi, S., Waer, F. Ben, Rebai, H., & Sahli, S. (2021). Dynamic Balance in Athletes with Intellectual Disability: Effect of Dynamic Stretching and Plyometric Warm-Ups. *Journal of Sport Rehabilitation*, 30(3), 401–407. <https://doi.org/10.1123/JSR.2020-0100>

Kachouri, H., Borji, R., Baccouch, R., Laatar, R., Rebai, H., & Sahli, S. (2016). The effect of a combined strength and proprioceptive training on muscle strength and postural balance in boys with intellectual disability: An exploratory study. *Research in Developmental Disabilities*, 53–54, 367–376. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2016.03.003>

Kovačič, T., Kovačič, M., Ovsenik, R., & Zurc, J. (2020). The impact of multicomponent programmes on balance and fall reduction in adults with intellectual disabilities: a randomised trial. *Journal of Intellectual Disability Research*, 64(5), 381–394. <https://doi.org/10.1111/jir.12727>

Klavina, A., & Jekabsone, I. (2014). Static Balance of Persons With Intellectual Disabilities, Visual Impairment and Without Disabilities. *European Journal of Adapted Physical Activity*, 7(1), 50–57. <https://doi.org/10.5507/euj.2014.004>

Lou, R. A. J., Bahiraei, S., & Daneshmandi, H. (2018). The Effect of an 8-Week Pilates Program on Performance Test Scores of Adolescents With Intellectual Disability. *Physical Treatments: Specific Physical Therapy Journal*, July 2018, 85–92. <https://doi.org/10.32598/ptj.8.2.85>

Maïano, C., Hue, O., Morin, A. J. S., Lepage, G., Tracey, D., & Moullec, G. (2019). Exercise interventions to improve balance for young people with intellectual disabilities: a systematic review and meta-analysis. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 61(4), 406–418. <https://doi.org/10.1111/dmcn.14023>

Malina, R.M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). Body composition. In: Malina R.M., Bouchard C., Bar-Or O. (Eds). *Growth, maturation, and physical activity*. 2nd Edition. Champaign IL: Human Kinetics. pp. 101-120.

Mathias, S., Nayak, U. S., & Isaacs, B. (1986). Balance in elderly patients: the " get-up and go" test. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 67(6), 387-389.

Oliveira, E., Ricardo, P., Felipe, A., Paixão, V., & Dias, F. (2018). Equilíbrio Postural em Crianças com Deficiência Intelectual - Postural Balance in Children with Intellectual Disabilities. *Journal of Health Sciences*, 20(2), 140–145.

Oppewal, A., Festen, D., & Hilgenkamp, T. M. (2018). Gait Characteristics of Adults With Intellectual Disability. *American Journal on Intellectual and Developmental Disabilities*, 123(3), 283–299. <https://doi.org/10.1352/1944-7558-123.3.283>

Oppewal, A., & Hilgenkamp, T. I. M. (2018). The association between gait and physical fitness in adults with intellectual disabilities. *Journal of Intellectual Disability Research*, 62(5), 454–466. <https://doi.org/10.1111/jir.12484>

Oviedo, G. R., Guerra-Balic, M., Baynard, T., & Javierre, C. (2014). Effects of aerobic, resistance and balance training in adults with intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 35(11), 2624–2634. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2014.06.025>

Patel, D. R., Apple, R., Kanungo, S., & Akkal, A. (2018). Intellectual disability: definitions, evaluation and principles of treatment. *Pediatric Medicine*, 1, 11–11. <https://doi.org/10.21037/pm.2018.12.02>

Pavlikova, M., Cattaneo, D., Jonsdottir, J., Gervasoni, E., Stetkarova, I., Angelova, G., Markova, M., Prochazkova, M., Prokopiusova, T., Hruskova, N., Reznickova, J., Zimova, D., Spanhelova, S., & Rasova, K. (2020). The impact of balance specific physiotherapy, intensity of therapy and disability on static and dynamic balance in people with multiple sclerosis: A multi-center prospective study. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*, 40(November 2018), 101974. <https://doi.org/10.1016/j.msard.2020.101974>

Posiadlo, D., Richardson, S. (1991). The Timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*, 39, 142-8.

Sarı, H. Y., Yılmaz, M., Serin, E., Secgin Kısa, S., Yesiltepe, Ö., Tokem, Y., Rowley, H. (2016). Obesidade e hipertensão em adolescentes e adultos com deficiência intelectual. *Acta Paul Enferm*, 29(2), 169–177. <http://dx.doi.org/10.1590/1982->

Schalock, R. L., Luckasson, R., & Tassé, M.J. (2021). *Intellectual disability: Definition, diagnosis, classification, and planning supports* (12th ed.). Washington, DC: American Association on Intellectual and Developmental Disabilities.

Silva, V., Campos, C., Sá, A., Cavadas, M., Pinto, J., Simões, P., Machado, S., Murillo-Rodríguez, E., & Barbosa-Rocha, N. (2017). Wii-based exercise program to improve physical fitness, motor proficiency and functional mobility in adults with Down syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research*, 61(8), 755–765. <https://doi.org/10.1111/jir.12384>

Smulders, E., Enkelaar, L., Weerdesteyn, V., Geurts, A. C. H., & van Schrojenstein Lantman-de Valk, H. (2013). Falls in older persons with intellectual disabilities: Fall rate, circumstances and consequences. *Journal of Intellectual Disability Research*, 57(12), 1173–1182. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2788.2012.01643.x>

Top, E., & Akil, M. (2018). Effects of a 3-month recreative exercise applied to individuals with intellectual disability on their electromyogram (EMG) variations and balance performance. *International Journal of Developmental Disabilities*, 64(4–5), 283–288. <https://doi.org/10.1080/20473869.2017.1317459>

Tritschler, K. (2003). Medida e avaliação em educação física e esportes de Barrow & McGee. Barueri: Manole. Tsimaras, VK., & Fotiadou, E.G. (2004). Effect of training on the muscle strength and dynamic balance ability of adults with down syndrome. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(1), 192-198

Vieira, C. M. A. M., Sousa, L. M. M. de, Sousa, L. M. R. de, & Berenguer, S. M. A. C. (2017). Validação da Falls Efficiency Scale International numa amostra de idosos portugueses. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 71(suppl 2), 799–806.

Wang, R. Y., Wang, Y. L., Cheng, F. Y., Chao, Y. H., Chen, C. L., & Yang, Y. R. (2015). Effects of combined exercise on gait variability in community-dwelling older adults. *Age*, 37(3). <https://doi.org/10.1007/s11357-015-9780-2>

World Health Organization (WHO) (2006). *Working together for health: The World Health Report 2006*. Geneva. Available from: http://www.who.int/whr/2006/whr06_en.pdf.

WHO. (2020). WHO Guidelines on physical activity and sedentary behaviour. In *Routledge Handbook of Youth Sport*. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128>

Young, W. R., & Williams, A. M. (2015). How fear of falling can increase fall-risk in older adults: Applying psychological theory to practical observations. *Gait and Posture*, 41(1), 7–12. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2014.09.006>

Lista de Referências Webgráficas

Sensing Future Technologies (2021). *Do you know how to assess the Fall Risk?*.
<https://www.physiosensing.net/post/do-you-know-how-to-assess-the-fall-risk> [junho de 2022]

Capítulo VII - Anexos

Anexo I – Ficha de registo de medições antropométricas

Nome			
Data de Nascimento		Código do Participante	
Avaliador		Data de Avaliação	

	Teste 1	Teste 2	Teste 3	Média
Estatura (cm)				
Massa corporal (kg)				
Perímetro Cintura (cm)				

IMC = Massa corporal/estatura²

IMC: _____ kg/m²

Anexo II – Ficha de registo do TUG

Nome			
Data de Avaliação		Código do Participante	
Avaliador			

Tempo registado: _____s	
	Independente (<10s)
	Independente em algumas tarefas (10-20s)
	Necessita de assistência (20-30s).

Observações:

Anexo III - Falls Efficacy Scale International (FES-I) _versão portuguesa

Nome			
Data de Avaliação		Código do Participante	
Avaliador			

Gostaríamos de lhe fazer algumas questões acerca da sua preocupação com a possibilidade de cair. Por favor, responda pensando como desempenha normalmente as atividades abaixo listadas. Se atualmente não realiza alguma atividade (e.g., se alguém faz as compras por si), responda considerando o seu grau de preocupação em cair caso tivesse de a desempenhar. Para cada uma das seguintes atividades, marque com uma cruz (X) a resposta que mais se aproxima da sua opinião.

	Nada preocupado/a	Um pouco preocupado/a	Moderadamente preocupado/a	Muito preocupado/a
1. Limpar a casa (e.g., varrer, aspirar ou limpar o pó)				
2. Vestir-se ou despir-se				
3. Preparar refeições simples				
4. Tomar um banho ou um duche				
5. Ir às compras				
6. Sentar ou levantar de uma cadeira				
7. Subir ou descer escadas				
8. Caminhar pelo bairro				
9. Alcançar algo acima da cabeça ou no chão				
10. Ir atender o telefone antes de deixar de tocar				
11. Andar sobre uma superfície escorregadia (e.g., molhada ou com gelo)				
12. Visitar um amigo ou um familiar				
13. Andar num local com muita gente				
14. Andar sobre uma superfície irregular (e.g., solo rochoso; pavimento em mau estado)				
15. Subir ou descer uma ladeira				
16. Sair para um evento social (e.g., ato religioso, encontro de família, ou encontro no clube)				

Anexo IV- Informação do participante/Consentimento de participação

Informação para o participante

Título do estudo:

“Efeitos de um Programa de Exercício Físico no Equilíbrio Estático e Dinâmico e Medo de Cair em População Adulta com Deficiência Intelectual Leve”

Enquadramento:

O presente estudo surge no âmbito da concretização da dissertação de Mestrado em Exercício e Saúde em Populações Especiais da FCDEF-UC, tendo como orientadores a Professora Doutora Beatriz Gomes e o Professor Doutor José Pedro Ferreira.

Explicação do estudo:

Este estudo terá por base a verificação dos efeitos de um programa de exercício físico no equilíbrio estático e dinâmico e medo de cair em população adulta com deficiência (DI) leve. Os dados serão recolhidos através da avaliação antropométrica, testes de performance de equilíbrio e questionário a preencher, antes e após o período de intervenção de 12 semanas, para o grupo experimental. Durante o período de intervenção ocorrerão 2 sessões semanais de 60 minutos compostas por exercícios de componente lúdico-desportiva na Nintendo Wii e exercícios de equilíbrio.

A recolha dos dados e as sessões do programa de exercício físico, realizar-se-ão inseridos no horário já definido pela instituição e enquadrado no plano de atividades da mesma, no ginásio das instalações da ARCIL, na Lousã.

Os participantes serão divididos aleatoriamente em dois grupos, respetivamente grupo experimental, que para além das atividades físicas da instituição irá participar no programa de intervenção de exercício físico, e o grupo controlo, que apenas continuará a frequentar as atividades físicas da instituição.

Riscos: O risco associado à participação neste estudo é idêntico ao encontrado habitualmente nas sessões de atividade física. Nenhum dos procedimentos propostos representa qualquer risco acrescido para a saúde.

Benefícios: O programa de exercício físico deste estudo experimental tem por base a componente lúdico-desportiva. Para além dos benefícios da atividade física para a saúde, após o período de intervenção espera-se que os resultados obtidos revelarem melhorias significativas no equilíbrio estático e dinâmico e medo de cair, associados à diminuição do risco de queda (e lesões associadas) dos participantes.

Condições e financiamento:

O participante intervém no estudo de modo voluntário, sem qualquer contrapartida e sem prejuízos caso não queira participar. Este estudo mereceu o parecer favorável da Comissão de Ética.

Confidencialidade e anonimato:

Esta investigação cumpre com as normas em vigor previstas para a proteção de dados. A confidencialidade dos dados será mantida da seguinte forma: (1) cada participante terá um número de identificação pessoal que permitirá manter o anonimato; (2) os dados recolhidos durante este estudo serão utilizados pelo grupo de investigação apenas para fins de investigação e publicados e/ou divulgados à comunidade científica. As informações pessoais nunca serão

reveladas em qualquer publicação ou divulgação dos resultados da pesquisa. A recolha, gestão, organização de todos os dados recolhidos, será da responsabilidade da investigadora Carolina Henriques.

A equipa de investigadores agradece à instituição ARCIL pela disponibilidade para participar no presente estudo. Para qualquer questão relacionada com a participação neste estudo, por favor, contacte a investigadora estudante Carolina Henriques, através de um dos seguintes meios: a) correio eletrónico: carolinahenriques111@gmail.com; e/ou b) telemóvel – 910388517.

CONSENTIMENTO INFORMADO, ESCLARECIDO E LIVRE PARA PARTICIPAÇÃO EM ESTUDOS DE INVESTIGAÇÃO (de acordo com a Declaração de Helsínquia e a Convenção de Oviedo)

Por favor, leia com atenção a presente informação. Se achar que algo está incorreto ou que não está claro, não hesite em solicitar mais informações. Se concorda com a proposta que lhe foi feita, queira assinar este documento.

Assinatura/s de quem pede consentimento:

Declaro ter lido e compreendido este documento, bem como as informações verbais que me foram fornecidas pela(s) pessoa(s) que acima assina(m). Foi-me garantida a possibilidade de, em qualquer altura, recusar participar neste estudo sem qualquer tipo de consequências. Desta forma, aceito participar neste estudo e permito a utilização dos dados que de forma voluntária forneço, confiando em que apenas serão utilizados para esta investigação e nas garantias de confidencialidade e anonimato que me são dadas pela investigadora.

Nome:

Assinatura: _____ **Data:** ____ / ____ / _____

Caso seja necessário o responsável pelo participante consentir:

Nome:

BI/CC n.º: _____ **Data ou validade** ____ / ____ / _____

Grau de parentesco ou tipo de representação: _____

Assinatura:

ESTE DOCUMENTO É COMPOSTO DE 2 PÁGINAS E FEITO EM DUPLICADO: UMA VIA PARA OS INVESTIGADORES, OUTRA PARA A PESSOA QUE CONSENTE